

Zeitschrift

der

Deutschen geologischen Gesellschaft.

1. Heft (November, December und Januar 1872).

A. Aufsätze.

I. Der Vesuv im April 1872.

VON HERRN ALBERT HEIM in Zürich.

Hierzu Tafeln I. bis IV.

1. Vorwort.

Nachdem der „Ausbruch des Vesuvs vom 26. April 1872 von LUIGI PALMIERI“ in deutscher Ausgabe besorgt und bevorwortet von C. RAMMELSBERG erschienen ist, möchte ein zweiter Bericht über die gleiche Eruption überflüssig erscheinen, besonders noch, da der Verfasser desselben sich selbst gestehen muss, dass seine Arbeit ungefähr gleich lückenhaft wie die obige ist, — sie ist dies indessen nicht immer an den gleichen, oft an anderen Stellen, und so mögen sich beide ergänzen.

Mein Freund JOSEPH ZERVAS aus Köln und ich machten zusammen eine Reise, um über die Vulkane eigene Anschauung zu gewinnen. Das Lernen war der vorherrschendere Zweck als das Forschen. Nachdem wir uns einige Tage in den Umgebungen von Neapel umgesehen, und zweimal den Vesuv besucht hatten, brach dieser — uns ganz unerwartet — in mächtiger Eruption aus. Auf specielle Untersuchungen für solchen Fall hatten wir uns nicht vorgesehen, und das „Osservatorio reale“ ist nicht eingerichtet, Hand zu bieten. Der Eindruck des Ganzen auf uns Neulinge in vulkanisch lebendigem Gebiete

war ein so mächtiger, dass die Gedanken zur Forschung dadurch überwuchert und gelähmt wurden. Die Eruption war zu Ende, ehe wir kaltblütig genug werden konnten, um rasch zu einigen speciellen Untersuchungen Gedanken und Einrichtungen zu bereiten. — Jetzt, da ich die mitgenommenen Producte der Eruption daheim im ruhigen Zimmer untersuche, und meine Notizen durchgehe, kommen verspätet zahlreiche diese Gedanken; ich weiss genug Dinge, auf die wir scharf hätten aufmerksam sein sollen — aber damals dachten wir nicht daran. Es erzeugt diese Einsicht in unsere Sünden und Schwächen als Naturforscher ein sehr peinliches Unbehagen, obschon wir wohl wissen, dass es anderen das erste Mal auch nicht besser ergangen ist.

Ueber die mechanischen Wirkungen der Eruption bin ich besonders mit Hülfe von Handzeichnungen, für deren Genauigkeit ich verantwortlich sein kann*), im Stande, ein Bild zu geben, wie es weder Worte noch die Abbildungen in PALMERI's Arbeit zeichnen können. Hätten wir freilich gehant, dass solche Eruption eintreten würde, so hätten wir vorher die Formen des Berges, besonders den Gipfel, genauer studirt und Messungen gemacht. Es besteht leider trotz dem „Osservatorio reale“ noch keine Karte des Vesuv, in die man die Veränderungen nach jeder Eruption einzeichnen könnte, um später ihr Spiel klar und genau zu übersehen, und Allgemeines darin zu entdecken; so muss man sich noch mit Karten von freiem Auge (Taf. II., Fig. 4) oder aus der Erinnerung gezeichnet (Taf. I., Fig. 3) aushelfen. Die „Carta dei Contorni di Napoli“ $\frac{1}{25000}$ ist zwar sehr bestechend auf den ersten Blick, aber ganz unzuverlässig und giebt oft ein ganz falsches Bild.

Ich wünschte eine Beschreibung des Vesuvausbruchs vom April 1872 ganz unabhängig von meinen jeweiligen Stellungen zu geben, allein die eigenen Beobachtungen hätten dazu nicht ausgereicht, ich konnte nicht an mehreren Orten gleichzeitig,

*) Sie sind von mir selbst nach der Natur und auf den Stein gezeichnet worden, und man wird leicht sehen können, dass in diesen einfachen Linien mit Vermeidung aller Licht- und Schatteneffecte ein wahrheitsvolleres, detaillirteres Bild enthalten ist, als in den meisten Abbildungen, welche man in den besten geologischen Lehrbüchern findet.

und nicht immer auf günstigstem Standpunkte sein; von Anderen war es unmöglich, genügende zuverlässige Angaben zu erhalten — so musste ich mich entschliessen, alles an unsere persönlichen Excursionen anzuknüpfen. Endlich lasse ich noch einige Beobachtungen und Betrachtungen folgen, die sich nicht gut in die übrige Darstellung hineinflechten liessen.

2. Der Vesuv am 14. April 1872.

Den ersten Anblick des Vesuvs genossen wir vom Verdeck unseres Schiffes bei Tagesgrauen (den 14. April 1872, Morgens 4 Uhr). Wir mochten etwa zwischen den pontinischen Inseln und Gaeta uns bewegt haben. Vor uns am östlichen Himmel lag in dunklem Braunschwarz mit scharfem Umriss der Vesuv, und scheinbar auf gleicher Linie, doch weniger hochragend, die Ketten des Apennin. Aus der nördlichen Ecke des Vesuvgipfels stieg in lebhafter Bewegung ein schwarzer Rauchstrahl, und zog sich vom Winde gegen Süd-West getrieben in immer gleicher, den Vesuv nur wenig übertreffender Höhe als dunkler scharf begrenzter Rauchstreifen wohl fast 90 Grad lange am Horizont hin. Die tiefsten Schichten des Morgenhimmels, in die sich wie ein Schattenbild das bergige Land, der Vesuv und sein Rauch zeichneten, glänzten in feurigem Gelbroth, während durch die höher folgende grünliche grau-blaue Luft noch die Sterne funkelten, und das Meer ruhig, metallisch wie blauer Stahl glänzend lag. Wenn der Wind nicht gerade den Rauch flach über den Gipfel zu streichen zwang, so konnte man mit dem Fernglas deutlich sehen, dass seine Hauptmasse einem kleinen spitzen Kegel, der etwas nördlich vom höchsten Scheitel der Vesuvkuppe gelegen war, in constantem Strom entquoll, vom Scheitel des Berges aber nur nach Zwischenräumen von 2 bis 5 Minuten einige Augenblicke Rauch ausgestossen wurde.

Wir wandten uns nicht mehr von dem überwältigenden Anblick. Der Tag stieg, die Sonne ging uns hinter dem Vesuv auf, die Berge trennten sich immer deutlicher von einander ab, und man konnte ausser den Contouren bald mehr und mehr Formen und Farben unterscheiden. Bei vollem Tag lief unser Schiff im Hafen von Neapel ein.

3. Der Vesuv am 15. April 1872.

Die Taf. I., Fig. 3 giebt ein ungefähres kartographisches Bild des Vesuvgipfels, wie wir denselben am 15. April vorfanden. War man von Westen die 30 bis 45° steilen Lavahänge des Vesuvkegels angestiegen, so gelangte man auf eine Terasse (G) von nur ganz geringer Neigung, die 40 bis 80 M. tiefer als der höchste Punkt des Berges denselben auf der Nord- und Westseite umzog. Dieser Terasse, die als letzte Andeutung des Kraterplateau's vom Jahre 1867 aufzufassen sein soll*), war der oberste Theil des Berges breit wie ein abgestumpfter Kegel von 20 bis 25° geneigten Mantelflächen aufgesetzt, und auf seiner Gipfelfläche trug derselbe 3 Krater (A, B und C) von etwa 50 bis 100 M. Durchmesser. Die Terasse wie diese obersten Theile bestanden aus Asche, Lapilli und grösseren Auswürflingen reichlich mit Efflorescenzen, besonders Eisenchlorid und Kochsalz gemischt. In der Umgebung der Krater war die Masse feucht und heiss, stellenweise dampfend. Die inneren Kraterwände von B und C (Taf. I., Fig. 3) bestanden in ihren tieferen Theilen nicht mehr aus losen Auswürflingen, sondern aus wilden, unregelmässig zackigen, festen Lavaklippen, und in günstigen Augenblicken konnten wir wiederholt einen Blick in das tiefe Dunkel der Spalten zwischen diesen Felsmassen werfen. Die Schlotmündung im Kratergrunde von A war zugeschüttet und dieser Krater in Ruhe. Die beiden anderen warfen von Zeit zu Zeit Steine aus, besonders der etwas tiefer gelegene C. Oft hörte man in seiner Tiefe während einer Minute nur den Dampf wie einen heftigen Sturmwind brausen, dann fast plötzlich stark und rasch sich steigernd ertönte Donnergebrüll, das in 4 Sekunden betäubende Intensität erreichte; aus der Tiefe, und mit den letzten Donnerschlägen flogen in dichtem Gedränge die Steine auf, und prasselten an den Kraterrand, grösstentheils in den Krater selbst, zurück. Jede solche Explosion war von starker Erschütterung des Bodens am Rand, auf dem wir standen, begleitet. Dann wurde es wieder rasch stiller.

*) Siehe G. v. RATH, Zeitschr. d. deutsch geol. Ges. Bd. XXIII., Heft 4, p. 709.

Die Kraterdämpfe hüllten den Gipfel in dichte Nebel und waren dazu sehr salzsäurereich, kein Wind trieb sie weg — so war es denn schwierig, sich ordentlich zu orientiren, und bald mussten wir das Gipfelplateau verlassen. Diese Thätigkeit der Gipfelkrater war immerhin eine sehr mässige, schon am Abhang und am Fusse des Vesuvkegels im Atrio hörte man die Detonationen nicht mehr.

Wenn man lieber will, kann man diese drei Krater auch als drei Mündungen in einem grösseren Krater auffassen, nur ist dann beizusetzen, dass sie mit ihren Rändern die Höhe des umfassenden Kraterrandes zum Theil überwachsen hatten.

Nordöstlich vom Mittelpunkt der drei Gipfelkrater war der Terasse an ihrem äussersten Rande ein etwa 25 M. hoher Lavenkegel (E) aufgesetzt. Es ist das derjenige, dessen Bildung in der Nacht vom 12. zum 13. Januar 1871 begann. In einem früheren Stadium (den 1. April 1871) bestand er aus drei Lavafelszacken, zwischen denen eine Lavafetzen werfende Mündung einen Schlackenkegel um sich herum aufbaute. *) Nun aber war dieser innere kleine Schlackenkegel durch immer neues Auffallen und Bewerfen mit Lavafetzen, und wohl manchmal sogar durch Aus- und Ueberquellen von Lava aus dem Gipfel **) so sehr gewachsen, dass er die drei Lavafelszacken verbunden und umhüllt hatte, und nur noch von gewissen Seiten betrachtet (vom Atrio Taf. I., Fig. 1 u. 4), war an vorragenden Ecken das ursprüngliche Gerüste des Kegels zu erkennen. ***) Der Kegel selbst war von der schwarzen Lava gebaut, die zähe fliesst, Fladenformen bildet, und wenigstens zunächst der Oberfläche aus fast glasiger schwarzer Grundmasse, in der zahllose Leucitkrystalle liegen, besteht. Unter der rasch erstarrten Kruste war vielfach die Lava wieder abgeflossen, die wulstigen Formen waren grossentheils hohl, und schlug man mit dem Hammer ihre Decke ein, so fand man unter dem Hohlraum wiederum gleiche Lavakrusten,

*) Vergl. in G. v. RATH's oben erwähnter Arbeit Taf. XVIII. Fig. 4 und 5.

**) Nach LUIGI PALMIERI (der Ausbruch des Vesuv vom 26. April 1872, deutsch durch RAMMELSBERG p. 13) floss, nachdem der Lavenkegel zu Ende des Jahres 1871 stille geworden war, im Januar 1872 Lava aus seinem Gipfel.

***) Taf. II., Fig. 3 „Lavathurm“ vom Aschenplateau gesehen.

aus Rissen leuchtete die Rothgluth herauf, und die ganze Oberfläche war sehr heiss. Die mittleren Theile des Lavathurmes waren aussen lebhaft gelb bis rothgelb und grüngelb, besonders von zerfliessenden Eisenchloridsublimationen gefärbt, der oberste heissere Theil hell isabellroth und stellenweise lebhaft grün (enthält in den salzigen Krusten sehr viel Kaliumsulphat neben etwa $1\frac{1}{2}$ pCt. Kupfervitriol, dann Eisenvitriol etc.) Die Oeffnung am Gipfel war etwa 3 M. lang und 2 M. breit, der Rand glühend und einwärts übergebogen. Jetzt warf der „Lavenkegel“*) keine Steine aus, aber stiess heftig in fauchendem Gebrause, das man ziemlich weit hörte, eine Dampfsäule in die Höhe. Mächtig wirbelten die schönen, fast glühenden isabellfarbenen Dampfmassen um die engen Ränder der Mündung nach aussen, und quollen im Steigen zu immer weiter werdenden Ballen auf. Droben hob sich der Dampf rein weiss glänzend vom dunkelblauen Himmel ab, und löste sich allmählig in den höheren Schichten vom Winde gebogen und zerblasen in einen leichten, kaum sichtbaren Nebel auf. Von Zeit zu Zeit fielen einzelne schwere Regentropfen aus dem unteren Theil der Dampfsäule. Die Hauptdampfmasse war Wasser, ziemlich reichlich mit Salzsäure vermengt. An der Nordseite unseres „Lavenkegels“ floss aus seinem Fuss Lava; ihre oberste Kruste indessen war erstarrt, man konnte sie überschreiten, die Lava bewegte sich in einem Tunnel, den sie sich selbst gebildet hatte, und als fliessend glühende Masse von ruhiger Bewegung trat sie erst tief unten, fast im Grunde des Atrio del Cavallo, geräuschlos zu Tage. Die Communicationswege im Innern des Laven-Schlackenkegels an seinem Grunde hatten sich also der Art ausgebaut, dass eine Sonderung des aus der unbekannten Tiefe heraufquellenden Materials stattfinden konnte — die Dämpfe quollen in fast constantem Strom aus der Gipfelöffnung und einigen kleinen Seitenrissen, die Lava aber floss fast ohne irgend Fumarolen zu bilden geräuschlos am Grunde aus — wahrscheinlich durch eine vom gemeinsamen Kanal seitlich abwärts sich abzweigende

*) Ich werde ihn im weiteren immer kurzweg „Lavakegel“ oder „Lavathurm“ nennen, während bloss Kegel oder Vesuvkegel den steilen Kegel des eigentlichen Vesuv selbst, dem der „Lavenkegel“ aufgesetzt ist, bezeichnet.

Oeffnung, denn nur bei solcher Richtung ist es erklärlich, dass keine Dampfblasen in den Weg der Lava sich verirrtten. Diese Sonderung der Wege war am 1. April 1871 noch nicht vorhanden, die Lava wurde unter Explosionen in Fetzen aus der Mündung ausgeworfen, wie immer wo aus gleicher Mündung Dampf und Lava zusammen austreten müssen, vollzog sich aber (wie es aus der Beschreibung von G. v. RATH scheint) wenigstens zum Theil vor dem 17. April 1871, so dass im März 1872 nur eine sehr erhöhte Thätigkeit auch Lava aus der Gipfelöffnung zu werfen im Stande war.

Oestlich von den Gipfelkratern war ein kaminartiges Loch im Berg (F) von bloss etwa 1 M. Durchmesser. Aus diesem strömte Wasserdampf mit Salzsäuregas gemischt mit ziemlicher Gewalt, so dass ein geballt hinunter geworfenes Taschentuch schnell wieder hoch herausgeworfen wurde. Diese Mündung soll seit mehr als zwei Jahren immer unverändert thätig geblieben sein.

Zwischen den Gipfelkratern und dem „Lavenkegel“ am Abhang des stumpfen Gipfelkegels war ein kleiner Krater (D) in den Aschen und Auswürflingsmassen durch Einsinken*) entstanden, und vergrösserte sich stellenweise unter meinen Augen noch durch einwärts Nachgleiten der Ränder. In seiner Tiefe musste wohl langsam eine Spalte sich öffnen und erweitern, allein es war dieselbe dicht mit stark salzsauren Dämpfen verhüllt.

Vor der grossen Eruption vom 26. April lagen also im losen Aufschüttungsmaterial des Gipfels 3 Krater zum Theil bis in den Felsgrund eingesenkt (A, B und C, Taf. I., Fig. 3 u. 4), ein vierter (D) noch nicht lange gebildeter am N.-N.-O.-Abhang des Gipfels gegen das Aschenplateau, eine kleine kaminartige Oeffnung (F) östlich vom Gipfel, und nordöstlich auf dem Aschenplateau (G) aufgesetzt ein fester „Lavakegel“ (E), aus dessen Gipfel Dampf, an dessen Grunde Lava ausströmte.

*) Zuerst Ende März 1872, wenn ich PALMIERI auf pag. 13 seiner genannten Schrift recht verstehe.

4. Der Vesuv vom 16. bis 23. April 1872.

Von Neapel aus sah man den 16. April am Gipfel des „Lavenkegels“ die Gluth wie einen grossen röthlichen Stern am Nachthimmel unbeweglich stehen, aus dem Gipfelkrater (C) leuchtete die Gluth nur momentan nach Zwischenräumen von einigen Sekunden oder auch einer halben Minute schwach auf. Am Abend des 17. dauerte es von einem Aufleuchten des Gipfelkraters bis zum folgenden etwa $1\frac{1}{2}$ Minuten, das Licht des „Lavenkegels“ war nicht mehr ruhig, sondern in der Schnelligkeit des Athmens im Glanz regelmässig zu- und abnehmend, und an der Stelle des Gipfelumrisses, die uns über dem grössten Gipfelkrater (B) zu liegen schien, war, nur selten, ein schwacher Gluthschimmer zu sehen. Am Abend des 22. April war diese Thätigkeit gesteigert. Aus dem Krater C flogen in unregelmässigen Zwischenräumen die glühenden Steine wohl 40 M. über den Kraterrand senkrecht empor, und machten dessen Umriss, ihn beim Zurückfallen dicht bedeckend, als glühende Linie aufleuchten, und durch's Fernglas sah man einzelne glühende Bomben weit über den Kegel herunterrollen. Zwischen Vesuv und Somma glühten im Atrio zwei Punkte, und wir schlossen aus denselben auf vermehrten Lavaausfluss am Grunde des „Lavenkegels“.

5. Der Vesuv am 24. und 25. April 1872.

Den 24. April beschäftigte uns die Untersuchung der Gänge der Somma. Professor G. GUISCARDI und sein Schüler FRANC waren mit uns. Am 16. hatten wir die Lava, die vom Grund des „Lavenkegels“ ausfloss nur auf eine kurze Strecke bis an die Sommawand vorgerückt gefunden, und konnten dort über die erstarrte Plattendecke, die auf der glühenden, langsam sich bewegenden Masse schwamm, rasch hinwegfliehen. Jetzt aber hatte sie sich mehr an den Wänden und Schutthalden der Somma aufgestaut, und längs derselben sich verbreitet, so dass wir nicht mehr bis unter den ersten der drei hohen Sommagipfel gelangen konnten, und langsam rückte die glühende, Hitze strahlende Masse westwärts vor. *) Sie war — wie das Material des „Lavenkegels“ am Gipfel — sogenannte Fladenlava, und hier konnten wir prächtig ihrem Fliessen zu-

*) Taf. I., Fig. 1. 18.

sehen (Näheres über Fladen- und Schollenlava folgt weiter unten unter No. 9). Schon am Morgen hörten wir aus dem Vesuv von Zeit zu Zeit bald dumpferen, bald helleren Knall; gegen Mittag wurden die Schläge weniger kurz, oft zu kanonen-donnerartigem, fast fortdauerndem Donnern und Brummen. Der Schall schlug vom Vesuvkegel, sogar manchmal deutlich von seinem Gipfel her, und nicht aus grosser Tiefe an's Ohr.

Der Gipfelkrater B, weit mehr aber C (Taf. I., Fig. 4) warf mit jedem Knall dunkle Steine. In dichtem Gedränge durchschossen sie in ihren parabolischen Bahnen die weissen Dampf wolken, und rissen manchmal, wo sie ausserhalb dieselben traten, einen Dampf streifen, ihre Bahn bezeichnend, mit sich. Man hörte bis an den Fuss der Somma, wo wir standen, das Prasseln der aufschlagenden Steine. Der neue Krater D, der am 16. seine stille Tiefe mit weissen Dämpfen erfüllt hatte, stiess jetzt lebhaft, oft sogar heftig, einen Dampfstrahl aus, der von den anderen sich durch gelblich grüne Farbe auffallend auszeichnete, und gleichzeitig warf er Steine (zu dieser Zeit ist Taf. I., Fig. 4, etwas früher Fig. 1 aufgenommen). Der Dampf des „Laventhurmes“ war rascher in seiner Bewegung, dichter in seinen Ballen. Zwischen 3 und 4 Uhr begann auch der Lavenkegel Steine aus seiner Gipfelmündung zu werfen. Das ganze Spiel wurde zusehends heftiger. Aus der Fallzeit berechneten wir die Wurfhöhe der meisten dieser Geschosse zu 120 M. über die Kraterränder. Der Gipfelkrater A schien ganz stille zu bleiben, B zeigte nur wenig gesteigertes Leben. Die dunkeln Steine wurden mehr und mehr selten, und endlich flogen nur flüssige Lavamassen aus, welche selbst bei Taglicht roth leuchteten. Im Fluge drehten sie sich langsam, oder wirbelten rasch um eine Achse, und veränderten ihre Formen. Wiederholt sahen wir, wie lange dünne Lavafetzen sich auszogen und in der Luft in mehrere Stücke zerrissen. Trotz allem Knattern — Schlag folgte dem Ohr untrennbar dicht auf Schlag — war das stossende sturmwindartige Brausen, das wohl die Dämpfe durch Reiben an den Schlot und die Mündungswandungen erzeugten, sehr stark zu hören, und übertönte oft den Schall der Detonationen. Merkwürdig war mir, dass das anhaltende Gebrüll und Getöse oft plötzlich abbrach, nur 2 bis 5 Sekunden schwieg, und dann nicht mit einer Explosion, sondern ganz sacht wieder anfang,

und rasch, aber regelmässig zu seiner Höhe sich steigerte. Ganz genau gleichen Verlauf der Intensitätscurven des Schalles beobachtete ich schon am 16. am Gipfelkrater A, später am Stromboli, nur dass in diesen Fällen die Pausen lange waren; aber wiederum mit Pause von 1 bis 5 Sekunden, als die Eruption des Vesuv vom 26. bis 28. April in vollstem Gange war. Pausen von anders geformter Curve begrenzt fanden niemals statt, es muss das seine mechanische Ursache haben. Vielleicht ist diese Erscheinung allgemein; soweit meine Literaturkenntniss reicht, erinnere ich mich nicht, Erwähnung derselben gefunden zu haben.*)

4 Uhr 45 Min. tauchte am Umriss des hellbraunen Gipfels (der Rand des Aschenplateaus bildete für unsere Stellung den Horizont) als eine schwarze Masse die Lava auf. Ihre Front wurde breiter, und endlich hatte ein Arm das steilere Gefälle erreicht, und floss an der Westseite des Kegels hinunter. Es war uns unmöglich, genau die Ausbruchsstelle dieses ersten Lavastromes zu erkennen — jedenfalls lag sie höher als die ältere und seit mehreren Tagen bis zur Stunde am Fuss des „Lavathurmes“ thätige, höher als das Aschenplateau. Wahrscheinlich — die Richtung des Stromes und die freilich sehr aufgeregt unklare Aussage der fliehenden Führer und Fremden „il cratere è fesso“ deutet darauf hin — war sie eine vom Rand des Kraters C westlich gehende Spalte, die kaum bis auf das Aschenplateau reichte. Abschon also eine tiefere Mündung vorhanden war, suchte die Lava noch einen weiteren Ausweg in höherem Niveau. ZERVAS und ich versuchten noch zum Aschenplateau hinauf zu kommen, die Thätigkeit der Mündungen war eine gleichmässig sich steigernde, nicht eine unregelmässige, und so konnte man ziemlich berechnen, wie weit man sich wagen durfte. Die Lava bewegte sich nahe neben uns. Eine dichte Dampf Wolke stieg von ihrer Oberfläche auf — das war Schollenlava, nicht Fladenlava; sie trennte sich beim Erstarren in zahllose unzusammenhängende Blöcke, die mit einem Geräusch, vergleichbar einem Wasserfall und dem Klirren von Glasscherben, über das vorrückende

*) Langsames Steigen und plötzliches Aufhören, auch wenn wir grössere Zeiten in's Auge fassen, wiederholt sich bei vulkanischer Thätigkeit oft.

Ende herunterraschelten und von der glühenden Masse auf's Neue überwälzt wurden, manche noch glühende Blöcke polterten in grossen Sätzen dem Strome voran über den steilen Kegel nicht weit rechts neben uns hinunter. Die Lava schwoll, und die einbrechende Dunkelheit machte ihre Gluth glänzender. An der kleinen Erhöhung beim Punkte H der Karte (Taf. I., Fig. 3) musste jede Lava, die von oben kam, sich links oder rechts ziehen, oder theilen, und es konnte keine directe gegen uns ihre glühenden Blöcke fallen lassen, indem wir in gerader Linie gegen diesen schützenden Vorsprung emporstiegen — dort hätten wir einen herrlichen Anblick gehabt, dem vulkanischen Leben zuzusehen, allein der Wind wechselte und trieb uns allen Dampf des Stromes, der rechts von uns bald bis an den Fuss des Kegels vorgerückt war, zu. Wohl dacht' ich, der Wind kann rasch ändern, aber der starke Salzsäuregehalt des Dampfes machte unsere Lage doch zu bedenklich und wir wichen zurück. *) 8 Uhr qualmte von einer Stelle dicht nordöstlich neben H (Taf. I., Fig. 3) stark Rauch und Dampf auf, ohne dass Bomben flogen, und einige Minuten später bewegte sich von dort ein zweiter, ganz schmaler Lavastrom über den Kegel hinunter. Seine Ränder leuchteten hell durch das beständige Hervorwälzen des glühenden Innern, während auf der Mitte, an eine Mittelmoräne erinnernd, die schon abgekühlten Schlacken einen dunkeln schmalen Streifen bildeten. 8 Uhr 30 Min., nachdem er etwa zu drei Viertel über den Kegel langsam herunter gestiegen, stand er still und wurde dunkel — ebenso der erste Strom. Neuer Nachschub, neue Laven ergossen sich nun wiederholt über die zuerst geflossenen auf den gleichen Wegen, keine aber erreichte vollständig den Fuss des steilen Vesuvkegels. Der „Laventhurm“ und der junge Krater (D) tobten immer noch wilder, die Wurfhöhe ihrer groben Geschosse stieg über 200 M. Es schien, dass die Lava aus diesen Mündungen nur in Gestalt grösserer Auswürflinge und nicht zu Asche fein zertheilt ausgeworfen wurde. Das weisse Licht des Vollmondes, der uns eben hinter dem tobenden Berge aufging, liess uns auch in der Dampfsäule, die etwa 300 M. hoch dem Gipfelkrater entstieg und sich dann nach Norden bog, nur weissen Dampf und keine Asche erkennen, indem es mit weissem Licht ohne röthlichen Schim-

*) Von fliessender Lava wird sonst HCl häufig noch nicht ausgestossen.

mer (wie bei Durchgang durch Rauch) durch die Ränder der Dampfballen glänzte. Der „Laventhurm“ hatte seine Spitze weggesprengt, die massenhaft geworfenen und zurückfallenden Lavafetzen an seinem Fuss sammelten sich oft zu kleinen Lavaströmen und wälzten sich gegen das Atrio. Auch das war nun Schollenlava, und nicht mehr wie am Morgen Fladenlava. Jene starre, senkrechte Feuersäule über dem Gipfel zeigte sich bei dieser Eruption nicht, wahrscheinlich weil keiner der Schlünde gross genug war, in seinem Grunde einen weissglühenden Lavasee zu bergen, der die über dem Gipfel schwebenden Rauch- und Dampfwolken genügend hätte durchleuchten können.

Etwas nach 8 Uhr verspürten wir einmal tief unter den Füßen, nicht vom Gipfel herkommend, einen einzelnen dumpfen Knall mit starker Erschütterung. Nach Mitternacht flossen keine neuen Laven mehr. Am Morgen des 25. April war der Vesuv wie vor dem 24. und blieb den ganzen Tag so. Aus dem nunmehr etwas abgestutzten „Lavathurm“ erhob sich ein nicht allzu lebhafter Dampfstrahl, ein schwächerer aus dem jungen Krater (D), und einer aus dem kleinen Gipfelkrater (C). Die Laven des vorhergehenden Abends dampften nicht mehr, und sie sahen von Neapel in ihrer schwarzen Farbe aus, wie über den braunen Vesuvkegel ausgegossene, nach mehreren Seiten heruntergeflossene und getropfte Tinte.

Nachdem der Vesuv den ganzen Tag wie erschöpft geschlummert hatte, wurde er gegen Abend wieder erregter. Der Rauch des „Lavenkegels“ strömte dichter, wiederum begann wie am 24. mit einbrechender Nacht (nur etwas später) Lava zu fliessen — diesmal besonders aus dem „Lavenkegel“, und sie stieg an den Grund des Atrio. Ein erneuerter starker Erguss aus gleicher Oeffnung in gleicher aber breiterer Bahn erschien Nachts 11 Uhr, und erreichte in 10 Minuten den Grund des Atrio, woraus die Geschwindigkeit per Secunde zu $\frac{1}{2}$ bis $\frac{1}{3}$ M. sich berechnen liess. Der Strom zog sich im Atrio gegen den Fosso Grande (rechts hinüber von Neapel gesehen), blieb dann aber gegen 1 Uhr ohne denselben zu erreichen fast stehen, indem der Nachschub aufhörte. Die Mündungen am Gipfel, besonders der junge Krater, waren weniger thätig als 24 Stunden vorher. Wir sahen durch's Fernglas mehrere Fackeln vom Osservatorio aus in's Atrio sich be-

wegen, offenbar wollten dort Viele die Lava in der Nähe fließen sehen — allein manche von ihnen kehrten am Morgen des 26. nicht wieder.

Die Eruption vom Abend des 24. war bloss ein Vorspiel für einen weit heftigeren Ausbruch und von diesem am 25. durch eine fast erschreckend sonderbare, nur etwa 15 stündige Stille getrennt. Diese Stille hatte uns veranlasst, den Morgen des 26., entgegen ursprünglichem Plane, noch in Neapel abzuwarten, und hätten wir dies nicht gethan, so lägen wir wohl jetzt unter Laven und Trümmern begraben.

6. Der Vesuv am 26. und 27. April.

Während gewöhnlich der Lavaausfluss erst auf dem Höhepunkt einer Eruption stattfindet, so begann diesmal die Haupteruption am Abend des 25. zuerst mit Lavaausfluss aus den Oeffnungen nahe am Gipfel, und die Explosionen waren noch schwach. Wir betrachteten den Vesuv bis nach 1 Uhr Nachts des 26. April. Es zeigte sich zu dieser Zeit eine Abnahme seiner Thätigkeit, und so, sehr müde von den Eindrücken der vergangenen Tage und Nächte, erlaubten wir uns zu schlafen, nicht ahnend was kommen sollte. Ob nach 1 Uhr die Thätigkeit allmählig wieder zunahm oder nicht, konnte ich nicht mit Klarheit oder Zuverlässigkeit erfahren, denn die Phantasie der Leute, die zunächst waren und alles gesehen hatten, war zu sehr aufgereggt. Kurz — den 26. Morgens zwischen 3 und 4 Uhr geschah eine heftige Explosion, der Vesuvkegel wurde vom Gipfel bis in's Atrio gespalten, und es war zweifelsohne gleichzeitig die Thätigkeit der Gipfelkrater eine hoch gesteigerte. Die im Atrio anwesenden Zuschauer wurden von dieser Explosion unerwartet überfallen, grösstentheils getödtet und mit Trümmern des Berges, mit Auswürflingen und Lava überschüttet — ein Theil durch Projectile blos verwundet, konnte gegen das Observatorium hin entfliehen. *)

Am Morgen des 26. hörte man in Neapel ein anhaltendes, bald stärkeres, bald etwas schwächeres, dumpfes Donnerrollen unter dem Boden, und Alles, die Erde, die Häuser zitterten

*) Die Zahl der Opfer ist unermittelt geblieben; nachdem sie das Gerücht auf 160 angegeben, reducirte sie sich auf 12 bis 30. Besonders waren Studirende der Medicin aus Neapel dabei stark vertreten.

ununterbrochen, die Fenster klirrten, und ein ganz platt mit Wasser gefülltes Glas auf den Tisch im Zimmer gestellt, floss bald nach der einen, bald nach der anderen Seite über; man fühlte nicht wellenförmige einzelne Erdbebenstösse, es war ein anhaltendes Zittern. Wenn man im Eisenbahnzug über eine Gitterbrücke fährt, so hört man sehr deutlich zwei Töne — einmal ein unklares Rasseln und Klirren in höheren Tönen, daneben ein gleichmässigeres tiefes Rollen, und diesem letzteren möchte ich das Dröhnen, das den Vesuvausbruch jetzt begleitete, vergleichen. Kurze, plötzliche, nur wenige Sekunden dauernde Unterbrechungen im Schall mit folgendem sachtem Wiederbeginn, wie wir sie schon im Getöse des 24. beobachtet hatten, waren ziemlich häufig, und stellten sich auch die folgenden Tage, so lange das Dröhnen ein anhaltendes war, in gleicher Weise alle paar Minuten wieder ein. Wir begaben uns auf erhöhten Standpunkt. Es schien, als käme der Ton nicht vom Vesuv selbst her, als brüllte es tief, gleichmässig überall unter dem Boden. Sobald man aber in Beziehung auf den Vesuv sich hinter eine Mauer oder ein Haus stellte, erschien der Ton viel schwächer. Es folgt hieraus, dass er doch vom oberen Theil des Vulkans selbst ausging, und wesentlich durch die Luft fortgepflanzt wurde. Aus dem Gipfel des Berges stieg aus dicht sich drängenden und immer weiter sich in wirbelnder Bewegung dehnenden, weissen Dampfballen zusammengesetzt, die mächtige Dampfsäule bis in 5000 Meter Seehöhe in den dunkelblauen Himmel empor. Nur zunächst über dem Berggipfel war die Farbe oft mehr grau als blendend weiss, höher übertönte der immer dichter ausgeschiedene Nebel die Aschenfarbe weit. Gegen Nachmittag und Abend aber war oft die untere Hälfte der Rauchsäule fast vollkommen schwarz, und nur die obersten Ballen quollen schneeweiss auseinander. Den Weg der Lava erkannte man an den Dämpfen, welche ihr entstiegen und sich mit der gewaltigen Rauch- und Dampfsäule des Gipfelkraters mischten. Oft waren sie durch etwas andere, besonders grünlich gelbliche Färbung von dieser ausgezeichnet; sie waren es auch, die den Berg meistens so sehr verhüllten, dass seine Form nie deutlich gesehen werden konnte.

Der Lavastrom, welcher gegen Morgen 1 Uhr auf der oberen Spur der Lava von 1858 stille stand, rückte auf's

Neue vor, und theilte sich etwa um 8 Uhr in der Höhe des Osservatorio. Der hauptsächlichere Arm bewegte sich den Gehängen „i Tironcelli“ in der Richtung gegen Torre del Greco bis in etwa 420 M. Seehöhe zu, und blieb dort, ohne viel Culturland bedeckt zu haben, Nachmittags stehen (Taf. II., Fig. 2 und Taf. III., Fig. 1 a). Vor Mittag war das Donnergebrüll des Berges entschieden heftiger geworden. Zwei neue Lavaströme erschienen. Der eine floss vom Gipfel des Berges (aus einer Spalte, die wenig unter dem Gipfel sich öffnend in S.-S.-W.-Richtung sich erstreckte) gegen Camaldoli (Taf. III., Fig. 1 b) und war noch etwas tiefer als in 400 M. Seehöhe gestiegen, als Abends 6 Uhr seine Lebenszeichen abnahmen. Der andere floss nördlich vom Canteroni, jenem Sommarandrest, auf welchem „Eremita und Osservatorio“ stehen, durch den Fosso della Vetrana auf den Spuren des Stromes von 1855 mit sichtlich bedeutender Geschwindigkeit (Taf. II., Fig. 2 und Taf. III., Fig. 1 c)*). 12 $\frac{1}{2}$ Uhr sah man von einer einzelnen Stelle am Rande der Lava im Fosso della Vetrana unmittelbar nördlich unter dem Osservatorio dunkle, fast schwarze Rauchballen aufschossen und dicht sich drängen, 1 $\frac{1}{2}$ Uhr von einer zweiten, nur wenig tiefer abwärts auf gleichem Vesuvradius gelegenen Stelle (Taf. III., Fig. 1 d). Man unterschied von Neapel mit Hülfe des Fernglases durch diesen Rauch fliegend schwarze Projectile — da haben zwei neue Bocchen sich geöffnet! Die untere schien Lava zu ergiessen. Prof. PALMIERI beobachtete eine ähnliche Erscheinung noch höher „im oberen Theil des Fosso della Vetrana am rechten Ufer des Lavaströms.“ Er hält sie nicht für neue Bocchen, sondern für mächtige eruptive Fumarolen in der Lava selbst. Es spricht für diese Auffassung der Umstand, dass nachher nichts mehr von ihnen gefunden werden konnte — indessen auch eine neue Bocca hätte von so mächtig fließender Lava leicht nach Schluss ihrer Thätigkeit zugedeckt und so unsichtbar gemacht werden können. Wenn es blos eruptive Fumarolen waren, so ist mir der Umstand befremdend, dass diejenigen zwei, die wir selbst beobachtet, nicht mit der Lava, in dieser schwimmend, sich bewegten. Von 1 $\frac{1}{2}$ bis 3 $\frac{1}{2}$ Uhr schritt die Lava stark gegen S. Sebastiano und gegen S. Giorgio a Cremano vor;

*) Nach PALMIERI 1300 M. in 3 Stunden, was etwa 0,12 M. ergibt.

allein (aus den Skizzen, die ich im Verlaufe des Tages von Zeit zu Zeit gemacht und den Photographien, die aufgenommen worden sind*) ist dies leicht zu ersehen) diese eruptiven Stellen wanderten nicht**). Sind es keine Bocchen gewesen, so veranlasst doch diese Unveränderlichkeit in der Lage dazu, die Ursache im unbewegten Grund, und nicht in der fließenden Lava zu suchen — vielleicht war sie durch eine Wasserader, eine Quelle gegeben. — Ich kann leider diese Frage nicht entscheiden und mich der Ansicht PALMIERI's nicht unbedingt anschliessen. Der Spur des Stromes von 1855 folgend, theilte sich diese mächtige Lava, die nördlich vom Osservatorio hinunterfloss; rechts ging sie durch den Fosso di Faraone zwischen S. Sebastiano und Massa di Somma, die beide theilweise zerstört wurden, gegen la Cercola (Taf. II., Fig. 2 c), links gegen S. Giorgio a Cremano. Dieser letztere Arm gewann immer breitere Front, und theilte sich in der Nacht des 26. wieder in ein nördlicheres und ein südlicheres Ende (Taf. II., Fig. 2 f u. g), und so blieb endlich dieser grösste Strom mit drei Enden stehen (am Abend des 27.), das nördlichste vor Cercola, das südlichste unmittelbar östlich vor S. Giorgio a Cremano bei etwa 180 M. Seehöhe.***) Eine Reihe von Stellen blieben, von der Lava nur umflossen, nicht überflossen, als kleine Inseln im Strome stehen.

Der Vesuvgipfel wurde von Zeit zu Zeit zwischen Rauch und Dampf hindurch sichtbar. An seinem Rande und besonders aus einer Stelle am oberen Anfang des gegen Camaldoli fließenden Stromes, einer seitlichen Spalte, sah man durch's Fernglas sehr deutlich mächtige rothgelbe Flammen aufschlagen und aufzüngeln, mit ihren Spitzen in der Rauchsäule sich verlierend. Es war noch heller Tag. Sie drängten mir den Gedanken auf, dass solche einfach durch Berührung mit der hellglühenden Lava auf mechanischem Wege glühend gemachte beliebige Gase sein können (atmosphärische Luft, Wasser,

*) Besonders ausgezeichnet durch GEORGIO SOMMER, Monte di Dio 4 und Santa Caterina 5 in Neapel.

**) Die eine war viel länger thätig als nur 20 Minuten, wie PALMIERI sagt. Die untere der beiden, die wir selbst beobachteten, begann ihre Thätigkeit $1\frac{1}{2}$ Uhr und verharnte darin bis gegen 4 Uhr.

***) Diese wie manche der obigen Zahlen sind aus meinen Skizzen herausgemessen.

Kohlensäureanhydrit, Salzsäure etc.) und durchaus nicht in allen Fällen bei vulkanischen Flammen an brennende Gase, an Schwefelwasserstoff, Kohlenwasserstoff oder Wasserstoff und dergleichen gedacht werden muss; es sei denn, dass diese Gase deutlich erst bei Berührung mit Luft am Rande brennen, und eine abweichende Farbe zeigen, wie dies so oft schon beobachtet worden ist.

Die Gluth der Lava selbst war am Tage gar nicht zu sehen. Alle Lava war Schollenlava, wie sich uns später zeigte, und diese liefert viel rascher eine Schlackendecke als die Fladenlava, und hüllt sich in dichte Dämpfe ein.

Der Wind blies in den obersten Luftschichten von Norden und bog die gewaltige Rauchwolke an ihrem oberen Ende gegen Süden, wo dann die Aschenmassen sich ausschieden, und als dunkle Aschenregenwolken sich senkten. Dort lag es wie schwarzes Gewitter, und zeitweise konnte man die dunkeln Streifen der fallenden Asche und des fallenden Regens erkennen. Es kam der Abend. Verschwindend klein und niedrig sah der dröhnende Berg unter seiner enormen und hohen Rauchwolke aus. Sie gestaltete sich zur wunderbar schönen Doppelpinie: die weissen Dämpfe, die den Laven, besonders an ihren vorschreitenden Rändern, wo sie die Vegetation versengten, entstiegen, breiteten sich hoch über dem Vesuvgipfel in eine weisse Schichtwolke aus. In der Mitte wurde diese von dem dunkeln, senkrecht steigenden Rauch und Dampfstrom der Gipfelkrater durchbrochen, welcher sich erst viel höher, besonders gegen Süden, in schöner Ballenwolke auch ausbreitete. Die Sonne sank, der Schatten stieg höher an der Dampfsäule empor. Hoch oben strahlte des Berges Wolkenkrone ruhig im vollsten Abendglüh'n — erst rothgelb vor dem purpurblauen Himmel, dann in immer tieferem Roth. In Purpurfarbe verglommen die letzten Sonnenstrahlen am Gipfel der immer langsam bewegten, quellenden Dampfsäule. Drunten aber, wie das hellere Sonnenlicht wich, glänzte im kaltbläulichen Schatten umsomehr die Gluth, die dem Erdinneren entstammte. Zuerst war sie an den vorschreitenden Rändern der Lava sichtbar geworden, und über dem Gipfelkrater zeigten die Dämpfe von der inneren Gluth ausgehend helle, strahlenförmige Beleuchtung, die sich mehr und mehr zur starren, geraden Feuersäule entwickelte. Man sah, wie die Lava,

alles versengend, Abends etwas vor 6 Uhr S. Sebastiano und Massa erreichte, und gegen la Cercola vorschritt. Man sah die Bäume in Flammen aufschlagen, die Gebäude von Lava umflossen ausbrennen, zum Theil einstürzen, und Rauch und Staubwolken qualmten empor. Das Donnergebrüll des Berges, das Erzittern des Bodens dauerten mit einzelnen heftigeren Schlägen und Stößen immer gleich fort, und in heller Rothgluth zeigten sich die Lavaströme vom Gipfel bis an den Fuss. Die Feuersäule aus dem Centralkrater wurde wieder undeutlicher, denn die undurchdringlich dichten Aschen und Dampfmassen hatten sich mehr auf den Berg hinunter gesenkt, in ihnen verlor sich das Gluthlicht. So stand der Vesuv die ganze Nacht von 26. zum 27. da.

Die Aufregung in Neapel war eine sehr grosse. Auf sonderbaren Wagen gethürmt brachten die zahlreichen Flüchtlinge aus den bedrohten Ortschaften ihre Fahrhabe nach Neapel. Processionen zogen singend durch die Strassen, den grausamen Berg zu beschwören, viel Militär war zur Wahrung der Sicherheit commandirt, dichte Menschenmassen stauten sich wo immer man einen freien Ausblick nach dem Vesuv hatte, und „mai mai così!“ hörte man überall ausrufen.

Die Nacht verging übrigens ohne besondere Veränderungen. Die Laven bei S. Sebastiano, Cercola, S. Giorgia, Cremano schritten langsam noch etwas weiter vor. Von Zeit zu Zeit machte den Horizont ein Flächenblitz hell aufleuchten, der in den Gegenden südöstlich hinter dem Vesuv zuckte, wo die Aschen und Dampfmassen, zunächst vom Winde getrieben, herunterregneten, und die Umrissform des Vesuv zeichnete sich für einen Augenblick am hellen Himmel — sie war sichtlich verändert.

Den 27. April begaben wir uns mit Herrn Prof. GUISCARDI nach Resina. Zu Hunderten begegneten uns die Flüchtlinge mit ihren hochbeladenen Wagen. Selten sah man Gesichtszüge von Verzweifelten, auf allen spiegelte sich die Freude, doch ihr Leben gerettet zu wissen. Bei den in Resina Zurückgebliebenen waren keine Zeichen wilder Aufregung zu sehen, die Leute waren todtmüde in dumpfer meist stiller Angst. Es gingen gewiss ohne jeden begründeten Anlass die wahn Sinnigsten Gerüchte über was Professor PALMIERI voraus gesagt haben sollte; auf ein Wort von ihm harreten sie wie auf

eines Gottes Wort; oder sie knieten in den Kirchen. Es trat uns recht deutlich vor die Augen, wie in schwacher Stunde der Mensch so gern geneigt ist, die Zügel einem anderen Wesen in abergläubischer Ergebung in die Hände zu legen, um nicht mehr selbst für sein Handeln verantwortlich sein zu müssen; und von wem es den Erschreckten wahrscheinlich ist, dass er in unmittelbarer Verbindung mit der „Allmacht“ stehe, dem unterwerfen sie sich. So haben die vulkanischen Erscheinungen, die durch ihre Unberechenbarkeit, und dadurch, dass an einen Moment das Leben von Hunderten geknüpft sein kann, ohne Zweifel in manchen Gegenden die Entwicklung des Menscheingeistes gestört. Wo sie zahlreich auftreten, ist die Phantasie auf Unkosten des Verstandes gross geworden. Nur Wissen giebt Geistesstärke und Erlösung.*)

Hier in Resina hiess es, der Strom bei S. Giorgio gehe kaum mehr vor, der bei Cercola nur noch langsam, die Intensität des Ausbruches sei überhaupt merklich im Abnehmen, das Gebrüll schwächer. Mittags 1½ Uhr sahen wir einen Riss in halber Höhe des steilen Vesuvkegels zwischen le Piane und dem Gipfel heftig Rauch ausstossen; vorher war uns diese Stelle immer durch Rauch und Dampf verhüllt gewesen. Abends 6 Uhr zeigte sie sich nur noch als ein schwarzer Fleck von Lava, und es entstieg ihr kein Rauch mehr. Der Berg lichtete sich etwas, man sah, wie anders die Form des Gipfels geworden war. Eine zusammenhängend breite Rauchsäule entstieg ihm: die Gipfelmündungen sind wohl — daran zweifelten wir übrigens selbstverständlich nie — in einen grossen Krater aufgelöst. Die erste Lava (die

*) Hier tritt uns recht drastisch entgegen, welchen Einfluss die geologischen Verhältnisse einer Gegend auf die socialen Zustände ihrer Bevölkerung haben können. In tausend anderen Dingen, wie Wasserverhältnisse, ist er nicht so leicht zu entdecken. Seine Möglichkeit oder Wahrscheinlichkeit verdient aber zu Handen der Geschichtsforscher immer berührt zu werden. Man muss freilich äusserst vorsichtig in den Schlüssen sein, denn die Vorgänge im Menschenleben sind sehr complicirt, und wir können sie zur Beobachtung, zum Experiment nicht isoliren. Gewöhnlich beobachtet man nicht die Wirkung einer Ursache, sondern die Summenwirkung von vielen Ursachen. So z. B. sind die traurigen Zustände der Sicilianer gemeinsame Folge von Hundert Ursachen, zu denen auch einige wichtige geologische — Versiegen der Quellen durch Entwaldung, Klima etc. mit gehören.

gegen Resina sich bewegte) erschien von hell fleischrother Farbe, die anderen dunkel. Gegen Abend des 27. senkte sich die Rauch- und Dampfwolke über den Berg hinab, und verhüllte ihn gänzlich. Der Wind wechselte in Ostwind, und trieb die Vesuvwolken gegen Neapel, der Himmel wurde trübe, auch Nachts war keine Spur von Gluth zu sehen. Die Detonationen hörte man nicht mehr als zusammenhängendes Dröhnen, sondern mit längeren Unterbrechungen.

7. Der Vesuv vom 28. April bis zum 3. Mai 1872.

In der Nacht vom 27. bis 28. war über Neapel etwa 1 Mm. dick feine Asche gefallen. Sie hatte etwa die Farbe zerstoßener Vesuvlava — ein dunkles Grau, nicht röthlich-braun, wie diejenige von 1822. In ganz mehlfeiner Abänderung hatte sie einen Stich in's Braune. Man sah die Asche nicht in Streifen fallen, dazu war sie zu fein, man sah nur einen bräunlichgrauen Ton in der Luft, und hatte beständig starken Staub und Vulkangeruch*) in der Nase, peinliche Trockenheit im Halse. Die feine Asche drang in alle Wohnungen durch die Fenster- und Thürfugen ein, und nichts blieb von ihr verschont. Gegen Abend, wie sich der Aschenregen über Neapel stark vermehrte, wurde die Lufttemperatur partienweise bedeutend hoch, und erreichte, obschon die Witterung für die Jahreszeit sonst sehr kühl war, 24 und 28° C. Das war vulkanische Hitze; dann fühlte man sich plötzlich wieder von kälterer Luft umgeben. Die Asche fiel jetzt als Sand, den man im Gesicht unangenehm prickeln fühlte, in schiefen Streifen durch die Luft, es blies ein unregelmässiger Wind. Die Strassen waren unverhältnissmässig wenig belebt, die Bewohner gingen mit offenen Schirmen, und nur wenn es unausweichlich war, aus den Häusern. Der Aschenregen blieb am 28. und 29 trocken, und häufte sich auf horizontalen Flächen schliesslich bis zu 5 Mm. Höhe an. Angefeuchtet reagirte die Asche sogleich stark sauer auf Lakmus, und im wässerigen Auszug entsteht durch Chlorbarium ein starker Niederschlag, durch Silbernitrat eine beträchtliche Trübung; sie enthält also freie Schwefelsäure oder ein Alkalisulfat. Unter dem Mikro-

*) Der Salzsäuregeruch ist dabei der vorwiegendste.

skop zeigt sich diese Asche zu etwa $\frac{1}{4}$ hauptsächlich aus kleinen Splittern, seltener ganzen Kriställchen von grünem Augit, farblosem Leucit, gelblichem Olivin zusammengesetzt. Schöne, farblose, sechseckige, wohl dem Nephelin angehörende Täfelchen, theils ganz, theils als Bruchstücke sind nicht häufig; ebenso dunkle Glimmerblättchen; einzelne orange- bis carminrothe Körnchen liegen nicht selten dabei, dann kleine Kochsalzwürfelchen, hier und da ein vollkommen rundes, dunkles Glaskügelchen, oder glasig poröse Schlackenkörperchen. Etwa $\frac{2}{3}$ der Aschenmasse sind graue, undurchsichtige, theils kugelige, theils unregelmässig geformte, dichte Lavastücke, in denen man im auffallenden Licht kleine, weisse, glänzende Punkte (Leucite) in grosser Zahl ausgeschieden sieht.

Am 28. waren wir bei Cercola, um die neue Lava zu sehen. Da lag sie, die Strassen sperrend, die Häuser umfliessend, die Rebenculturen versengend und bedeckend als ein brauner, stark rauchender und dampfender Trümmerhaufen von 3 bis 6 M. Höhe. Die Dämpfe rochen stark nach Salzsäure und (?) Salmiak. Stellenweise bedeckten weissliche Efflorescenzen von Kochsalz, Salmiak etc. die Oberflächen. Auch hier war alles mit Asche bestäubt, die ganze sonderbare Welt um uns, der Himmel, die Erde mit ihren Pflanzen, die Lava sahen aschgrau aus und der Blick reichte nur wenig weit durch die staubige Luft. Die Lava rückte noch langsam vor. Von Zeit zu Zeit raschelten Blöcke, die auf der Oberfläche an den Rand geschoben worden, über die steile Böschung herunter, und aus der frisch aufgedeckten Stelle, oder auch aus Spalten zwischen grossen Schollen leuchtete die Rothgluth. Es ist Schollenlava. Die Schollen finden sich von Erbsengrösse bis über 1 M. Durchmesser; ihre Formen sind ganz unregelmässig, die Oberflächen rauh und (durch Oxydation der Eisenoxydulsilicate) fast rothbraun. Wir zerschlugen von den noch heissen Schollen. In einer hier ziemlich blasigen, dichten Lavagrundmasse sind in grosser Zahl (etwa 12 auf den Quadratzoll Bruchfläche) grosse dunkel-saftgrüne Augitkrystalle (die grössten bis zu 7 Mm. Länge und 2 Mm. Breite) ausgeschieden, und stellenweise, doch vereinzelt, grosse Olivinkörner. Der Leucit liegt, meist dem blossen Auge unerkennbar, in der Grundmasse, oder ist nur ziemlich vereinzelt als farbloses Korn bis zu $1\frac{1}{2}$ Mm. Durchmesser ausgeschieden. In dieser

neuen Lava sind vielfach Trümmer einer älteren leucitreicheren Lava eingeschlossen, eingebacken.

Während wir der Front der Lava entlang gingen, zuckten nahe über unseren Köpfen dreimal in gleichen Intervallen von je $\frac{3}{4}$ Stunden scharfe Zickzackblitze durch die fallende Asche, und es folgte heller Donner. Noch brüllte der Berg von Zeit zu Zeit heftig, in Neapel aber konnte man ihn kaum mehr hören.

Den 29. April gingen wir nach den Umgebungen von Castellamare. Die Fahrt im Wagen hin und zurück war des fast beständigen dichten Aschenregens wegen höchst unangenehm. Dort aber waren wir ausserhalb desselben, und konnten nun dem Aschenausbruch des Vulkans zusehen (Taf. III., Fig. 2). Aus dem Gipfelkrater wurde etwa 3 oder 4 Mal in der Minute die Lavasubstanz bis in wenigstens 800 M. Höhe über den Gipfel zur Asche zerstäubt, geschossen. Sie stieg dabei dick schwarz in Form einer schlanken Pappelpfeilschnell (1), und schwoll dann auf. Der Wind trieb diesen schwarzen Auswurf gegen Westen, während ihr gleichzeitig Lapilli und gröbere Asche in dunkeln Streifen entfielen. Aus lauter solchen kurzen Aschenauswürfen setzte sich, mit der Entfernung sich immer mächtiger dehnend, die schwarze Wolke zusammen, die über Neapel weg trieb und den Aschenregen verursachte. Es liess diese Wolke keine Wasserdampfballen, keine weisse Nebelfarbe erkennen, sie schien ganz frei, oder doch sehr arm an Wasser zu sein und nur aus festen Theilen zu bestehen. Detonationen konnten wir keine hören, wir waren zu entfernt. Ob an einer zweiten, mehr westlich gelegenen Stelle des Gipfels (Taf. III., Fig. 2, 2) gleichzeitig langsam ein constanter Rauchstrom ausfloss, oder nur der Wind die Asche so über den Gipfel schleifte, dass ein gleicher Anblick entstand, konnten wir nicht entscheiden.

Am 30. April Nachts 1 Uhr wurden wir in Neapel durch einen starken Knall aufgeweckt. Es war Donnerschall. Ueber dem Golf entleerte sich ein heftiges Gewitter. Während bei gewöhnlichen Gewittern die Flächenblitze häufiger als die Zickzackblitze, und diese noch viel häufiger als die Kugelblitze (Feuerkugeln) sind, zuckten hier Zickzackblitze von beissender Helligkeit Schlag auf Schlag, und oft fuhren Feuerkugeln in's

Meer, oder platzten über demselben. *) Diese und Flächenblitze ermöglichten durch ihr etwas dauernderes Licht von Zeit zu Zeit zu erkennen, wie die Vesuvwolke in zerrissenen Ballenformen am ganzen Himmel zerstreut ausgebreitet war, und aus dem Vesuv immer noch neuen Zuwachs erhielt. Nach einer halben Stunde wurde alles wieder ruhiger.

Morgens 7 Uhr (den 30. April) erfrischte ein heftiger Platzregen die Luft über Neapel, und reinigte sie von Aschenstaub und Vulkangeruch. Während des Tages wiederholte sich noch einige Male solcher Gewitterregen. Unter den schweren Regentropfen fielen auch einzelne Graupel- und Hagelkörner. **)

Am 30. gingen wir an den Vesuv. Beim Osservatorio lag die Asche wohl 2 Cm. hoch, sie war aus bis erbsengrossen, porösen Lavabrocken zusammengesetzt. Die gegen „i Tironcelli“ und in den „Fosso grande“ geflossene Lava (Taf. II., Fig. 2a) unterschied sich durch helle, weissliche Färbung stark von den anderen Strömen. Es war diese hellere Färbung theils durch massenhafte Sublimationen besonders von Eisenchlorid, Kochsalz, Natriumhydrat Soda ***) und Salmiak, die bei dieser ältesten der neuen Laven schon weiter entwickelt waren als bei den anderen, hervorgebracht; theils dadurch, dass aus der Asche über dieser Lava — warum weiss ich nicht — grösstentheils die Regennässe schon aufgetrocknet war, während die Asche über den anderen neuen und — sollte man meinen — heisseren Laven und über der ganzen übrigen Oberfläche des Berges noch dunkelnasse Färbung hatte. Von der obersten Zinne des Osservatorio aus überschauten wir das enorme Feld der Verwüstung. Wie von der furchtbaren Kraftanstrengung erschöpft, lag fast immer rauchend der Vulkan vor uns. Mit Fumarolen bedeckt wie

*) Der Kugelblitze geschieht auch von LE HON „histoire de l'éruption du Vésuve de 1831“ besondere Erwähnung.

**) Die Zeitungen zwar erzählten von „acqua calda“, das über Neapel gefallen wäre, allein es ist dieser Bericht ein blosses Product der Phantasie.

***) Wohl gebildet wie 1865 am Aetna: $H_2O + NaCl = HCl + NaOH$ und $NaOH + CO_2$ der Atmosphäre = $NaCO_3$ (O. SILVESTRI i fenomeni vulcanici presentati dall' Etna nel 1863-64-65-66, Catania 1867).

dicht mit weissen Baumwollenflocken überstreut dehnte sich die mächtige Lava vom Atrio hinunter weit weit bis in die Region des Culturlandes, dort theilte und breitete sie sich aus. Wo über der Lava die Aschenbedeckung vom Regen getrocknet war, da entsandte jetzt schon nicht mehr die ganze Oberfläche Dämpfe, sondern nur aus den noch weniger abgekühlten Lavamassen tiefer unter der Oberfläche strömten* durch Lücken und Spalten einzelne Fumarolen empor. Mit der Zeit wurden sie immer vereinzelter, sowie die Verbindungswege der tiefsten Theile der Laven mit der Oberfläche durch einwärts fortschreitende Erstarrung immer seltener werden.

Ein kalter Wind strich über die Gegend. Kleine Wirbelwinde hoben stellenweise auf den Laven und nahe an ihren Rändern die Aschenmassen von der Oberfläche ähnlich einer Wasserhose über 10 M. auf, und es tanzten diese Staub- und Sandsäulen in grosser Zahl über die neuen Laven.

Kaum noch alle 2 Stunden brummte der Vesuv einmal kurz dumpf auf, und warf die Aschenmassen etwas höher. Der Aschenausbruch dauerte in ähnlicher Weise wie am 29., aber weit weniger heftig und immer schwächer werdend fort.

Das entsetzliche Dröhnen des Berges hatte aufgehört, die Herzen der Menschen wurden stiller und ruhiger, die Flüchtlinge, deren Wohnungen nicht zerstört worden sind, kehrten wieder zurück. Die Eruption war vorbei.

Am 3. Mai sah man zum ersten Male wieder den Vesuv unbewölkt, hell und klar von Neapel aus. Er war von oben bis unten von den nassen Aschen schwarz gefärbt. Jetzt hatten sich alle neuen Laven mit hellen Sublimationsproducten bedeckt, und die Asche über ihnen ausgetrocknet, so dass schon aus grosser Ferne die neuen Laven durch ihre helle Farbe genau sich zeichneten, und ich nahm zu dieser Zeit die Ansicht Taf. II., Fig. 2 auf. Durch Vergleich mit Taf. II., Fig. 1 sieht man wie stark verändert die Gipfform ist. Der „Laventhurm“ ist weg, und es sperrt ein neuer Wall das Atrio quer ab.

8. Der Vesuv nach der Eruption.

(Excursionen nach dem Vesuv den 4., 5. und 7. Mai 1872.)

Den 4. Mai waren die neuen Laven so weit oberflächlich abgekühlt (der Regen hatte dies beschleunigt), dass man jetzt

ohne grosse Beschwerden überall auf denselben herumgehen konnte. Die dichten Nebel, die am 4. Mai uns oft noch den Umblick störten, waren am 5. Mai verschwunden, es glänzte der hellste Tag. Den 4. durchstreiften wir (mein Freund ZERVAS, der folgenden Tag's leider verreisen musste, und ich) das Atrio, und ich zeichnete die Fig. 2, Taf. I. vom genau gleichen Standpunkte, von dem Fig. 1, Taf. I. den 24. April gezeichnet worden. Den 5. Mai bestiegen die Herren Prof. ZITTEL aus München und Dr. FR. RATZEL aus Carlsruhe, die auf den Bericht der Eruption hergeeilt waren, mit mir den Gipfel; es war das die erste Besteigung, die nach der Eruption ausgeführt wurde. Den 7. Mai weilte ich zur Zeit des Sonnenaufgangs auf dem höchsten Kamm der Somma. Wir thun am besten, die während dieser drei Eruptionen gemachten Beobachtungen in ein Bild zusammenzufassen. Durch diese Gänge kreuz und quer durch's veränderte Gebiet, durch zahlreiche Ansichten, die ich von verschiedenen Punkten entwarf, ist es mir möglich geworden, ohne Messungen eine Karte der Nordseite des veränderten Vesuv zu construiren, die, ich darf sagen, nicht ganz ungenau ist (Taf. II., Fig. 4). Der Massstab, nachträglich bestimmt, ist etwa 1:13300. (Die Figuren: Taf. I., Fig. 1, Fig. 3, Fig. 4 und Taf. II., Fig. 1 und Fig. 3 stellen den Vesuv vor der Eruption, Taf. I., Fig. 2, Fig. 5 u. Fig. 6, Taf. II., Fig. 2, Fig. 4 u. Fig. 5 u. Taf. III., Fig. 3 nach der Eruption und Taf. III., Fig. 1 und 2 während der Eruption dar. Um die Vergleichung zu erleichtern, sind die vom gleichen Standpunkt aufgenommenen Ansichten in gleichem Massstabe übereinander gestellt, und in allen Figuren auf allen Tafeln die entsprechenden Punkte mit gleicher kleiner Nummer, oder gleichem Buchstaben bezeichnet; es brauchen also in Zukunft im Text nur diese genannt zu werden, und ist damit zugleich auf mehrere Figuren verwiesen).

Vom Atrio gesehen ist der Vesuv zweigipflig geworden. Vom Gipfel geht ein Riss in Gestalt einer Thalschlucht etwa in der Richtung Nord, 10° gegen West*) bis in's Atrio hinein (Linie bezeichnet durch die Punkte 10, 11, 13). Seine Ostseite ist felsig steil, und es ist an derselben die mantel-

*) Nicht Nordost (PALMIERI pag. 14 u. 15).

förmige Lagerung der Laven und Aschen, die den Vesuv aufgeschichtet haben, sehr schön sichtbar. Die Westseite ist ein steiler Aschenhang. Die Mündung dieser neuen Schlucht gegen das Atrio ist durch mitten aus demselben aufsteigende und um dieselbe herumgestellte Hügel (12) von 50 bis 100 M. Höhe verbaut. Im Grunde der neuen Schlucht quoll die Lava hauptsächlich aus, und man sieht dort noch auf eine gewisse Strecke (bei 11) die Eruptionsspalte halb offen. Die Lava wurde durch die neuen Hügel (12) zum Lavasee (13) gestaut, und überströmte dann in mehreren (sechs bis acht) Armen diese Hügel. In der Ebene des Atrio vereinigten sich diese Stromzweige wieder zu einer mächtigen Lava, die erst gegen Fosso grande (a), hernach in den Fosso della Vetrana (c) sich bewegte. Der östliche Theil des Atrio (Canale dell' Inferno) blieb frei von neuen Laven. Und nun diese Hügel: Sie sind nicht etwa seitliche Ausbruchskegel, sondern Trümmerhaufen. Sand und Asche mit zahllosen mächtigen Blöcken älterer leucitreicher Vesuvlava liegen als ein Bergsturz übereinander. Die Bruchflächen der eckigen, oft über 3 M. Durchmesser haltenden grossen Blöcke sind noch ganz frisch. Wo eine Fläche nicht durch Bruch entstanden ist, kann man bald Fladenlaven- bald Schollenlavencharakter an derselben sehen. Der Regen war tief in die losen Massen eingedrungen und noch nicht wieder ausgetrocknet. Herrlich kühlten sich die Füße in diesen feuchten Trümmern, nachdem sie so lange von der Lavahitze gelitten hatten. Unsere Spaltenschlucht ist also kein Einsturzthal, kein Val del Bove, wohl aber ein Explosionsthal. *) Ein Stück ist aus dem Berge herausgesprengt worden, die Trümmer desselben sind unmittelbar dem Fusse des Explosionsthal (10—11) als hohe Schutthügel (12) vorgelagert, und nicht „im hohlen Innern des Berges verschwunden“. **) Das Hohlvolumen der Schlucht ist, so viel von Auge beurtheilt werden kann, wirklich demjenigen der Trümmerhügel gleich. Fast alle die Lava, die den

*) Der Gunung Gelungung auf Java hat 1822 in grösserem Massstab eine ähnliche Eruption geliefert — „die südliche Flanke des Berges zerstob.“

**) Dem Val del Bove sind bis jetzt keine entsprechenden Schuttmassen vorgelagert gefunden worden.

26. gegen „i Tironcelli“ und nachher gegen S. Giorgio und Cercola floss, hatte hier im Grunde des Explosionsthales (bei 11) ihre Quelle. Von Aufschüttungskegeln oder ähnlichem ist hier nichts zu sehen; der Lavaausfluss selbst scheint ohne Explosionen vor sich gegangen zu sein. *) Jene verhängnissvolle Explosion am 26. April Morgens zwischen 3 und 4 Uhr war zweifelsohne des neuen Explosionsthälchens Entstehung. Die auffallend niedrige Temperatur der Trümmerhügel trotz alles Umfliessens neuer Lava beweist wiederum die schlechte Wärmeleitung solcher Massen, und zeigt, dass auch die Vorläufer der Eruption am 24. und 25. April Abends den Berg nicht zu durchwärmen im Stande waren.

Zuerst floss die Lava besonders als vereinigter Strom massenhaft, so dass sie mit ihren Rändern an den Trümmerhügeln hoch stieg. Als der Ausfluss und Nachschub abnahm, und die Lavoberfläche sich senkte, blieben dem ersten, oft wohl 10 M. höheren Lavastand entsprechend, die Ränder erstarrt zurück (14). Sie ziehen sich als Seitenwall den Ufern entlang, bald einfach, bald in doppelter und dreifacher Linie, je nachdem die Abnahme gleichmässig anhaltend oder mit Unterbrechungen erfolgte (Taf. I., Fig. 5 ist das Lavarandprofil am nördlichsten Fuss der Trümmerhügel, Fig. 6 im oberen Theil des Fosso della Vetrana im Massstab 1:1000. Die punktirten Linien bezeichnen den ursprünglicheren, höheren Stand der Stromoberfläche.**) Die neue Lava füllt den ganzen westlichen (vorderen) Theil des Atrio bis an die Wände der Somma, und hat hier den Boden durchschnittlich um etwa 6 M. erhöht. Alle diese Lava ist Schollenlava. Hier im oberen Theile sind nicht alle Blöcke ganz lose, es ist etwas mehr Zusammenhang unter den glasharten rauen Schollen, als am Fusse des Stromes bei Cercola, aber doch keine Spur rundlicher Fladenformen. Die Oberfläche ist wild, zackig, zerrissen, oft 3 M. tiefe Furchen in der Stromrichtung wech-

*) PALMIERI, der den 26. näher war als ich, bestätigt dies letzte vollkommen an verschiedenen Stellen seiner Schrift.

**) Diese Seitenwälle hat man mit Vorliebe den Gletschermoränen verglichen. Der Vergleich ist nicht treffend, weil die Gletschermoränen aus Material bestehen, das dem Strome selbst fremd ist, die „Lavenmoränen“ aber dem Strom selbst angehören.

seln mit zerfetzten Kämmen und Hügeln. Hätte nicht die massenhaft gefallene Asche einigermaßen die Löcher gefüllt, so wäre das Ueberschreiten sehr mühsam und schwierig gewesen. Petrographisch war die Lava hier der von Cercola beschriebenen ganz gleich. Sie enthielt zahlreiche, oft nur lose eingebacken, bald kleinere scharfeckige Brocken, bald rundliche, oft kugelförmige Bomben von durchschnittlich $\frac{1}{2}$ M. Durchmesser. Sie sind in der Lava schwimmend ausgetreten, denn es finden sich keine gleichen, und ähnliche nur spärlich auch seitwärts der Lava als Auswürflinge der Krater. Sie bestehen fast immer aus älterer, ziemlich poröser Vesuvlava und die Wandungen der Blasenräume sind mit kleinen Kryställchen bedeckt*), die grösseren umhüllt gewöhnlich schalenförmig eine Kruste neuer Lava.

Ueber der ganzen übrigen Fläche des Atrio und den Nordabhängen des Vesuv zerstreut lagen, zusammen mit dem feinen Aschensande in Menge meist etwa nuss- bis faustgrosse, unregelmässig geformte Schlackenstücke. Sie bestehen aus einer dunkel grünlich-schwarzen, blasig schaumigen Glasmasse. Leucitkrystalle liegen als kleine (1 Mm. Durchmesser), weisse Knötchen in den Glashäuten und Glasfäden; sie waren also als solche schon in der Lava ausgeschieden, bevor die noch flüssige Grundmasse aus dem Krater geworfen und blasig aufgetrieben wurde. Sie sind (als sehr leicht) die einzigen grösseren Auswürflinge, die vom Dampfstrom so hoch gehoben werden konnten, dass sie zahlreiche erst an der Sommwand niederfielen.**). In einigen fand ich kleine, eckige Stücke älterer Vesuvlava eingeschlossen. Der metallisch glänzende, in Farben spielende Ueberzug, den viele Aetnaschlacken so schön zeigen, und der dort von Prof. SILVESTRI 1865 als von einer Eisenammidverbindung herrührend erkannt wurde, war nur wenig, und nicht auf allen diesen schaumigen Schlacken ausgebildet. Auf der Lava erinnere ich mich nicht, Stücke derselben gefunden zu haben, ihr Auswurf fand also jedenfalls

*) Siehe unter No. 10.

**) Vielleicht in noch grösserer Zahl fielen sie südöstlich vom Vesuv, wohin der Wind lange Zeit während der Eruption trieb. Da der Ausbruch selbst fast nur gegen Nord sich gewendet hatte, so versäumte ich, auch die Südostgehänge zu begehren.

vor dem Stillstand, vielleicht sogar vor dem Ausbruch des Hauptlavastromes statt. *) Bomben, die noch weich aufgeschlagen und fladenförmig sich platt gedrückt, fanden wir keine, welche zweifellos von dieser Eruption stammten; auch keine nahe am Gipfel, da könnten sie indessen in der dicken Aschenlage vergraben gelegen haben, und allmählig vom Regen aufgedeckt werden. Im Atrio ist stellenweise die Masse der Aschen und Schlackenauswürflinge so gross gewesen, dass sie z. B. den kleinen alten Schlackenkegel 16 bis an die Spitze begraben hatten.

Der Lava entströmten viele noch sehr heisse Fumarolen; aus deren Schlund leuchtete die Rothgluth. Kochsalz, Salmiak und Eisenchlorid in der Asche auf der Lava sublimirt und ausgeblüht machten die ganze Oberfläche gelb und weiss gefleckt. An den heissesten Fumarolenwandungen lag das Kochsalz oft wie geschmolzen sublimirt als eine emailartig glänzende, bläulich violette, bis 10 Mm. dicke, glatte Kruste. Mitten im Atrio fand sich Salmiak an manchen Fumarolenmündungen in dicken Krystallkrusten **) — zu vielen anderen wiederum ein Beweis dafür, dass durchaus nicht aller Salmiak von Zersetzung von Pflanzenstoffen herrührt ***) , sondern aus dem Erdinnern selbst stammt. Auf dem Kamm des Monte Somma waren auf der mit neuer Asche bestreuten Oberfläche fast überall feine Anflüge von Salmiak. Jedes stärker vorstehende Aschenkorn, das gegen den Vesuv gekehrt, und nicht vom Luftzug, der dorthier kam, geschützt war, hatte ein kleines weisses Salmiakpünktchen als Krone aufgesetzt. An freiem Kamm, über den der Wind vom Vesuv her scharf streichen musste, besonders in den Kammsätteln, und an den niedrigeren, vorderen, der Hauptlavamasse näheren Theilen desselben, da war dieser Beschlag viel dichter, als an den Gehängen zu beiden Seiten oder den entfernteren und höchsten

*) Das Letztere wäre bewiesen, wenn in den Trümmerhügeln und weiter abwärts auf und in der Lava keine solche Glasschlackenstücke gefunden werden könnten; die oft dichte jüngere Aschendecke machte einer flüchtigen kurzen Beobachtung unmöglich, dies zu ersehen.

**) Siehe weiter unter No. 11.

***) Vergl. PALMIERI pag. 35 und allgemeine Schlüsse No. 15 — dagegen das oben wiederholt citirte Werk von SILVESTRI pag. 170—176.

Theilen. Es ist dies keine Ausblühung der Asche, denn die gleiche Asche vom Vesuvluftzug durch einen Block oder einen Vorsprung geschützt, zeigte nichts ähnliches — die Ausblühungen der Asche hatten ein ganz anderes Ansehen, und bestanden hauptsächlich aus Kochsalz.

Die gewöhnlichen Sublimationsproducte der verschiedenen Stadien bildeten an den Mündungswandungen der Fumarolen oft die herrlichsten, lebhaftest gefärbten Krystallüberzüge. Während unseres kurzen Besuches konnten uns die verschiedenen Fumarolen die verschiedenen Stadien ein und derselben Fumarole darstellen. Wir beobachteten indessen hierbei nichts neues oder ungewöhnliches. *)

Die Regennässe hatte die oberste Kruste der wohl $\frac{1}{2}$ M. tiefen, grobkörnigen Asche am Westabhang des Vesuvkegels etwas widerstandsfähig gemacht, der Fuss sank kaum bis an die Knöchel ein. Die Unebenheiten der Gehänge waren alle in sanfte, glatte, rundliche Formen ausgeglichen. Auf den weniger steilen oberen Gehängen da wurde der Boden heisser, und aus kleinen Rissen in der Sanddecke stiegen salzsaure Dämpfe auf. Wir gelangten an das obere Ende der Spalte (4), welcher die Lava gegen Camaldoli (b) entquollen war. Sehr stark salzsaure Dämpfe und etwas Schwefelwasserstoff entstiegen ihr. Noch näher am Krater- rand war der Boden oft von kleinen Spalten in verschiedenen Richtungen, die sich durch Einsinken des Sandes zu erkennen gaben, durchzogen. Nachdem wir ganz sorgfältig viele derselben überschritten oder umgangen, gelangten wir endlich an den Kraterrand. Anstatt der vier kleinen Gipfelkrater liegen jetzt zwei mächtige Krater (1 u. 2) vor uns. Der neue centrale Gipfelkrater (1) ist der grössere; er hat nach einer Messung mit Schritten etwa 180 bis 200 M. Durchmesser. Auf der Westseite ist in den Kraterrand eine tiefe Spalte (3) eingerissen. Mit dieser Ausnahme ist derselbe auf der West-

*) Einige einzelne Sublimationsprodukte chemisch zu untersuchen, führt zu nichts. Zu eingehenden planmässigen Untersuchungen, wie sie z. B. SAINTE-CLAIRE DEVILLE 1855 am Vesuv, SILVESTRI u. FOUQUÉ 1865 am Etna anstellten, fehlten uns die Vorbereitungen und die Zeit. Dies, sowie manche andere chemische Fragen zu entscheiden und Experimente anzustellen, die nicht nur im Vorbeigehen ausgeführt werden können, ist übrigens die schöne und grosse Aufgabe des Observatoriums.

Süd- und Ostseite kreisrund geschlossen. Auf der Nordseite trennt eine Lavafelsklippe (9) den Centralkrater (1) von einem nördlicheren, etwas kleineren Krater (2). Dieser ist in seinem Grunde vollkommen kreisrund, nach Norden halb offen, von dem Explosionsthale nur durch einen niederen Kamm (10) geschieden. Die Spalte des Explosionsthales (10, 11, 13) und die Mittelpunkte der beiden Krater fallen in die gleiche Linie; alle drei Theile sind nach Nord unvollkommen, nach West, Süd und Ost vollkommener geschlossen. Dass aber die tieferen Theile aller drei durch zusammenhängende, nicht zerklüftete Quergräthe vollkommen von einander getrennt sind, zeigt, dass sie nicht auf einer gemeinsamen durchgehenden Spalte sich gebildet haben, und so sind wir geneigt, das Explosionsthal analog den Gipfelkratern eher einen seitlichen Explosionskrater oder Explosionskessel, als ein Spaltenthal zu nennen, sind doch seine Länge und Breite nicht so bedeutend verschieden. Der Centralkraterkamm auf der West-, Süd- und Ostseite ist scharf, der ungeheure Trichter ziemlich regelmässig, die Wände furchtbar steil (durchschnittlich etwa 55°), stellenweise überhängend, die Tiefe bis zur Bocca im Trichtergrund etwa 150 M. *) Die Trichterabstürze, frei von Fumarolen, schlossen in frischem Bruch den inneren Bau des Vesuv auf. Die Schichtenköpfe der mantelförmigen Laven und Aschenlagen stellen sich als horizontale, oft sehr regelmässige, oft unregelmässige Bänke dar. Lavagänge durchsetzen dieselben in ungefährr vertikaler Richtung bis in verschiedene Höhe, sogar bis fast zum Kraterrand. Sie sind wie diejenigen an der Sommawand meist nicht verzweigt und scharf begrenzt — überhaupt trat die Analogie der Somma, der vorhistorisch aufgeschlossenen Kraterwand, mit dieser Kraterwand vom 26. April 1872 sehr klar in die Augen (Taf. III., Fig. 3). Fumarolen strömten nur zunächst an den Kraterrändern aus, da wo die ausgeworfenen Lavafetzen sich etwas gehäuft hatten, und bedeckten Fels und Asche mit weissen, gelben und rothen Sublimaten. Die Ecke östlich vom kleinen Krater, die vom Atrio als linker Gipfel sich stellt (8), war am reichlichsten mit Sublimaten bekleidet, und hüllte sich am dichtesten in Fumarolen. Alle diese Fumarolen waren auf ihrem stark salzsauren Stadium angelangt. Diese Ecke (8) ist aus Lavafladen gebil-

*) Die Angabe von 250 M. (PALMIERI p. 22) ist sehr überstrichen.

det, und ich habe darin sehr wohl noch den Ostfuss des Schlackenthurmes (E) erkannt. Die Westhälfte und der Gipfel desselben sind weggesprengt. Der Stellung nach entspricht der nördliche grosse Krater dem kleinen, der im März sich zu bilden begann (D) und am 24. April sich so thätig zeigte — er ist wohl aus demselben entstanden. Im noch grösseren Centralkrater haben sich die früheren Gipfelkrater aufgelöst.

Der ganze Doppeltrichter, die obersten Ränder ausgenommen, war vollkommen rein von Fumarolen und Sublimaten — es ist das sehr natürlich, denn alte Laven, alte Aschen ohne anhängende neue Schlacken hatten auch nicht Grund, Dämpfe zu entsenden, und hätte man etwas hinunter klettern können, was nur gehalten an einem Seil möglich gewesen wäre, so hätte man wahrscheinlich die Wandungen schon an diesem Tage kaum erwärmt gefunden. Daraus, dass bis an den Grund des Kratertrichters keine Schlacken den Wänden anhängen, sehen wir, dass durch Explosionen der Krater sich noch vergrössert, seine Wände erneuert hat, nachdem, der Mündung am Grunde des Explosionsthales entsprechend, die Lava schon tiefer als das Trichtergrundniveau gesunken war.

Die schwarzen, wilden Felsspalten tief im Grunde des Centralkraters waren nur selten sichtbar. Eine schwarze Aschensandwolke entstieg denselben vollkommen geräuschlos und in wenig wechselnder Stärke. Man hörte nur von Zeit zu Zeit den leisen Ton des auffallenden und an den Trichterwänden in kleinen Bächen herunterrieselnden Aschensandes. Die Rauchwolke war aber sehr reich an Schwefeldämpfen, und im Sand am Kraterrand war ein lebhaftes Glitzern von kleinen, daraus sublimirten Schwefelkryställchen. *) Von anderen Stoffen wie Salzsäure, schweflige Säure oder Schwefelwasserstoff rochen wir keine Spuren in der Kraterwolke, nur die kleinen Randfumarolen enthielten solche, weitaus am vorwiegendsten die Salzsäure. Der Solfatarengeruch war unerträglich stark; mehrmals weil der wechselnde, ziemlich scharfe Wind die Schwefeldämpfe, dann wieder die salzsauren Fumarolendämpfe uns in zu dichter Masse zutrieb und den Aschensand

*) Schwefel der aus H_2S und SO_2 niedergeschlagen wird, bildet immer filzige Ueberzüge; derjenige, der aus seinen eigenen Dämpfen unmittelbar sublimirt, bildet etwas grössere, immer diamantglänzende Kryställchen.

uns in's Gesicht peitschte, mussten wir vom Rande schnell zurückfliehen, und uns zuerst wieder etwas erholen. Dass aller dieser Schwefel im Rande und an den Laven und Schlacken aus den Dämpfen der Kratertiefe sublimirt sei, kann ich nicht behaupten, vielmehr fanden wir etwas tiefer unten, östlich vom jetzt höchsten Punkt des Vesuv (7) und vom gebliebenen Fuss des verschwundenen Lavathurms (8) noch viele Spalten in dem Aufschüttungsmaterial, die Schwefeldämpfe neben Salzsäure aushauchten, und den Sand an ihren Rändern mit solch glänzenden Schwefelkrystallen imprägnirt hatten. Das gleiche war auch in dem Randriss (3) der Fall. Die Ostkanten, über welche der Wind zunächst seit fast zwei Tagen den Schwefeldampf des Centralkraters getrieben hatte, waren am reichsten an Schwefel. Der nördlichere etwas kleinere Krater war etwas schwächer, aber in gleicher Weise wie der Centralkrater thätig. *)

Unter den Auswürflingen, mit denen — wie hoch weiss ich nicht — der obere Theil des Berges überdeckt worden ist, sind die Aschensande (grob- und grosskörnige Asche) das der Masse nach überwiegendste. Sie sind verschieden zusammengesetzt.

Eine Probe, ich will sie Augitasche nennen, besteht zum einen Theil aus 2—10 Mm. grossen, nicht schaumig glasigen, wohl aber ziemlich compacten Lavastücken. Dabei liegen in grosser Zahl kleine (2—5 Mm. lang) Augitkrystalle von gewöhnlich trüber, rauher Oberfläche. Nur einzelne sind schön glänzend auf ihren Flächen und olivengrün durchscheinend; zahlreiche andere sind an ihrer Oberfläche gelblichweiss emailartig, während die gleiche Emailsubstanz, die die äusserste Kruste bildet, auch das Innere der Augitkrystalle theilweise durchsetzt, und das krystallinische Gefüge etwas verändert erscheint. Viel seltener als Augite liegen in dem gleichen groben Aschensande Splitter von Olivin, hier und da ein schön

*) Später als Prof. PALMIERI (pag. 47 seiner Schrift) den Gipfel bestieg, stiess der Doppelkrater wahrscheinlich keine Schwefeldämpfe mehr aus, wenigstens geschieht keiner solchen, sondern nur HCl und SO₂ Erwähnung. Leider aber erfahren wir nicht, wann dies war, ob die Schwefeldämpfe noch lange angedauert haben können, oder ob sie rasch aufhörten, nachdem wir oben waren.

ausgebildeter bis 5 Mm. grosser Leucit, durchsichtig mit glasglänzenden Flächen und scharfen Kanten; manche dieser Leucite sind vollkommen rein, anderen hängt etwas poröse Schlacke an. Einzelne Eisenglanztäfelchen, sechsseitig oder von unbestimmter Umrissform, und zur grössten Seltenheit einige braune Glimmerblättchen finden sich ebenfalls darin. Ausser diesen Mineralien enthalten diese Proben in ziemlich grosser Zahl unregelmässige 2—15 Mm. grosse, meistens dichte eckige Brocken einer leucitreichen, älteren Vesuvlava. Je feiner die Aschen sind, desto seltener sind ganze Krystalle von Augit oder Leucit, desto häufiger Bruchstücke derselben.

In anderen Aschenproben waren die losen Augite seltener, die Leucitkrystalle aber konnten zu Hunderten leicht zusammengelesen werden, und waren von ausgezeichneter Schönheit. Sie haben 5—8 Mm. Durchmesser, sind bald einzeln, bald zu mehreren in einen Knäuel zusammengewachsen. Viele sind ganz rein, farblos, durchsichtig, von scharfen Kanten und starkem Glasglanz der Flächen und ringsum gut ausgebildet, anderen hängt ein dünner, rauher Ueberzug von glasiger, brauner Schlacke, und manchen ganze Stücke solcher Schlacke an. In dieser Leucitasche liegen ausserdem faustgrosse, schaumige Schlackenstücke mit zahlreichen solchen Leuciten eingeschlossen — ganz ähnlich den schon früher beschriebenen leucitischen Schaumslaggen, nur sind die Leucite hier viel grösser. In den gleichen Schlacken finden sich auch kleine Augite ausgeschieden, doch nur spärlich. Alle Uebergänge von den reinsten bis zu den in Schlacke gehüllten Leuciten liegen vor. Die Lava, in der sie zuerst schwammen, muss wohl sehr dünnflüssig gewesen sein, damit sie zahlreich so rein von anhängender Schlacke herausgeschossen werden konnten. Von angeschmolzenen Kanten und Ecken und von Rissen war nichts an diesen Leuciten zu sehen.*)

Es ist immerhin sehr auffallend, dass in so enormer Zahl grosse Leucite als lose Krystalle aus den Gipfelkratern ausgeschossen wurden, während die gleichzeitig am Grund des Vesuvkegels ausgetretene Lava nur ganz winzige weisse Pünktchen von Leucit enthält. Wir dürfen wohl kaum daran denken,

*) Vergleiche C. W. C. FUCHS in TSCHERMAK „mineralogische Mittheilungen“ 1871, pag. 67 u. 68.

dass die grossen Leucite im Vulkanschlothe erst zwischen dem Abzweigungspunkte der seitlichen Ausbruchsöffnung und dem Niveau der Lava im Krater sich ausgeschieden hätten, während in der seitlich ausbrechenden Lava solche Leucitbildung ausgeblieben wäre. Oder sind die grösseren im Lavasee des Vulkanschlothes und Kraters präexistenten Leucite fast alle herausgeschossen worden, und haben die kleinen in der Lava sich später neu ausgeschieden? Beim Augit sind die lose ausgeworfenen Krystalle in Grösse denen in der erstarrten Lava gleich.

Dass die einen Aschenlagen ein und derselben Eruption reich an lose ausgeworfenen Augiten, und arm an Leuciten, andere reich an Leuciten, ärmer an Augiten sind, deutet darauf hin, dass im Lavasee am Krater Leucit und Augit im Verlauf der Eruption sich zu ungleicher Zeit ausgeschieden haben. Es ist als ob die Explosionen die Lava im Krater oder Schlothe je von den grösseren, darin ausgeschiedenen Krystallen befreien würden, indem sie dieselben herausschiessen. Nun gilt es in Zukunft darauf zu achten, ob die augitischen oder ob die leucitischen Sand- und Lapillilagen die älteren sind. Weil neuer Zufluss wieder Laven anderen Zustandes bringen kann, so kann der Auswurf beider Aschenarten wechseln (durch Uebergänge verbunden, das versteht sich), die Schichtung dadurch eine mehrfache werden, und dann kann man kein sicheres Resultat auffinden. *)

Von allen Aschenbestandtheilen erhalten sich in sauren Dämpfen die Leucite und dann die Augite am längsten unverändert.

So weit ich ging, fand ich nichts von heller oder rothbrauner Asche, wie frühere Eruptionen sie so oft geliefert haben. Prof. PALMIERI hat am 26. April weisse Asche beobachtet. **)

Jene ganz leichten, kleinen, porösen Schlackenstücke von etwa gleichmässiger Grösse, die besonders man Lapilli nennt, sind nicht stark vertreten. Die Lapilli dieser Eruption waren ziemlich compacte, nicht schaumige Lavabrocken.

Von den glatten Fladenbomben, denjenigen, die einen vergangenen Zustand der Zähflüssigkeit in ihren Formen ver-

*) Bei den feinkörnigen Aschen scheint keine Unterscheidung in leucitreichere und in augitreichere Asche möglich.

**) Seite 18.

rathen, habe ich nichts zu Gesicht bekommen, wohl aber zahlreiche, dichte 2—5 Cm. dicke, raue, matte Kugeln von gleicher Lava wie der grosse Strom. Es kann uns das nicht sehr befremden, da diese Eruption überhaupt nur Schollenlaven lieferte.

Nahe am Gipfel fanden sich in ziemlicher Zahl ausgeworfene Blöcke mit Obsidianbildung. Sie sind unregelmässig eckig geformt, der grösste den ich besitze hat 12 Cm. als grössten Durchmesser. Sie bestehen aus einer ausserordentlich dichten, schweren, grauen, leucitreichen Lava, die auf frischem Bruch einen leisen Anhang von pechsteinartigem Fettglanz zeigt. Durch's Innere wie an der Oberfläche zerstreut sind rundliche Partien vollkommen als schwarzbraunes Glas erstarrt (ob erst nach sekundärer Schmelzung ist fraglich), und in jeder Glaspartie liegt ein Blasenraum. Manchmal ist dieser so gross, dass das schwarze Glas nur wie eine Auskleidung des Blasenraumes erscheint, manchmal ist der letztere nur klein — aber niemals fehlt er. 1822 und 1850 ist die für den Vesuv seltene Erscheinung der Bildung eines Leucitobsidianes offenbar in ähnlicher Weise aufgetreten.*) Unter dem Mikroskop liessen mehrere Präparate diesen Obsidian bloß als ein homogenes, braunes Glas ohne Trichite oder Belonite erkennen.

Den 6. Mai rauchte der Doppelkrater des Gipfels zeitweise gar nicht mehr. Ich konnte im Wechsel dieser gänzlichen Ruhe und des Wiederaufsteigens von Rauch keinerlei Regelmässigkeit entdecken. Am 7. erschien der Rauch nur noch selten, und am 8. war der Vesuv ganz eingeschlafen.

9. Schollen und Fladenlava.

Schon oben ist wiederholt auf den Unterschied zwischen „Schollenlava“ und „Fladenlava“ hingewiesen worden. Wenn auch schon früher nicht übersehen**), ist ihm doch bis jetzt, wie mir scheint, nicht genügende Aufmerksamkeit geschenkt worden. Er ist für die Theorie der Laven von Werth. Diese

*) Prof. J. ROTH, Der Vesuv pag. 257.

**) J. ROTH „Der Vesuv“ pag. XXXI. und später, ferner die oft citirte Arbeit von G. VOM RATH, und PALMIERI pag. 29.

beiden Varietäten finden sich am Vesuv sehr auffallend von einander geschieden, am Etna tritt kein solcher Unterschied auf; die Etnalaven halten, wie auch einzelne Vesuvlaven, eine Mittelform inne. Die Unterschiede betreffen vorwiegend die physikalischen Eigenschaften, und treten innerhalb der basaltischen und trachytischen Laven vielleicht ähnlich auf, wie am Vesuv innerhalb der Leucitophyre.

Die Schollenlava (Blocklava) fließt und erstarrt unter massenhaftem Entweichen von Dämpfen. Ihre Schlacken sind von rauher, zeretzter, zackiger Oberfläche, ohne Spur von Glasur und brechen in Schollen auseinander, die mit klirrendem Geräusch übereinander und aneinander sich schieben. Besonders im unteren Theile ist der Strom nur noch ein Haufen loser Trümmer (Taf. IV., Fig. 2). Es ist an den erstarrten Formen auf den ersten Blick zu sehen, dass sie vom flüssigen fast unmittelbar in den spröden Zustand übergeht. Die Schollenlava fließt rasch und erstarrt rasch. Der raschen Schlackenbildung halber ist ihre Gluth weniger sichtbar leuchtend. Sie enthält erstarrt in dichter Grundmasse (Gemenge von besonders Leucit und Augit) zahlreiche grosse Augitkrystalle ausgeschieden, Leucite hingegen klein, oft kaum von Auge sichtbar. *)

Die Fladenlava („Lava a superficie unita“ von „continuirlicher Oberfläche“) fließt und erstarrt meist ohne irgend welche nennbare Dampfentwicklung ruhig. Sie erstarrt, indem sie vom flüssigen durch den zähflüssigen Zustand allmählig in den festen übergeht. Zuerst bildet sich an der Oberfläche eine biegsame, zähe Haut; diese wird durch die Bewegung der unteren fließenden Massen zusammengeschoben und gerunzelt, oft zu seilartigen Strängen gedreht; oder sie muss sich unter dem Druck des inneren Nachschubes kugelförmig dehnen, und zerreisst, wobei sie oft Faden zieht; aus dem Riss quillt die zähe, rothglühende Masse heraus, und wiederholt nun selbst die gleichen Erscheinungen. Bei Tage betrachtet liegt die Temperatur, bei welcher der zähflüssige

*) Ob dies im Gegensatz zur Fladenlava allgemein für alle Schollenlaven gilt, ist noch zu prüfen, es stimmt für diejenigen, die ich daraufhin untersucht habe, und in PALMIERI pag. 29 finde ich gleiche Beobachtungen von ihm.

Zustand dem starren sich nähert, genau bei schwindender Rothgluth. *) Wenn die schon starre Kruste unter dem Druck der nachdrängenden inneren Massen springt, so geschieht dies mit klingendem, etwas metallischem Ton. Ein ähnlicher Ton entsteht, wenn dann die erstarrten Platten aufgerichtet und, Eisgang ähnlich, langsam übereinander geschoben werden. Der Ton der Bewegung der Fladenlava ist aber kein zusammenhängendes Rauschen wie bei der Schollenlava. Die erstarrten Krusten trennen sich von der flüssig glühenden Masse nicht als freie Schollen los, sie bleiben mit ihr in Zusammenhang. Die Oberfläche erstarrter Fladenlava giebt in ihren glatten, rundlich verzogenen, fladenförmigen, gedrehten und gezogenen Gestalten mit bald gedehnter, bald runzlicher Oberfläche den zähflüssigen Zustand, durch den sie gegangen ist, zu erkennen (Taf. IV., Fig. 1). Im Kleinen sind die Oberflächen rauh, durch kleine verzogene Vertiefungen, welche Bläschen entsprechen, die während dem Fliessen und Erstarren durch die Dehnung der Oberflächen platzen mussten (Formen oft ähnlich der Oberfläche mancher Brode). Die Oberfläche ist dabei $\frac{1}{2}$ bis 2 Cm. tief schwarz und glasisch erstarrt. In der glasischen Grundmasse liegen zahlreiche kleine Leucitkrystalle (bis höchstens 2 Mm. Durchmesser) ausgeschieden. Wo die Lava erst in schon erstarrtem, noch heissem Zustande mit Luft in Berührung gekommen ist (an Spaltenwandungen), ist die Oberfläche matt und rostroth, ähnlich wie die Oberfläche bei Schollenlava — nur überall da, wo sie in Berührung mit der kühlen Luft rasch erstarrt ist, ist sie glasisch. Lavamedaillen können meist nur aus Fladenlava geprägt werden. Das Glasige an der Oberfläche der Fladenlava kann nicht einer sekundären Schmelzung durch Aufnahme von Natriumhydrat, das durch Umsetzung des sublimirenden Kochsalzes mit Wasser an der Oberfläche gebildet würde, oder dergleichen zugeschrieben werden, wie dies BUNSEN für andere Laven wahrscheinlich

*) Ein grosser voll rothglühender Schollenlavablock war schon so fest, dass er mit dem Hammer in Stücke zerschlagen werden konnte, wenn er auch noch deutlich weniger spröde als ganz erkaltete Lava war. Die Dämmerung war schon vorgeschritten, so dass leider die rothglühende Erscheinung keine sichere Temperaturvergleichung mit dem Punkt, da Fladenlava fest wird, zuließ.

gemacht hat; denn es entweicht gleichzeitig keine Salzsäure, überhaupt kein Dampf, es entsteht immer neue Oberfläche durch Hervordrängen der inneren Massen. — Oberfläche und Inneres sind chemisch und mineralogisch unmittelbar vor dem Erstarren zweifelsohne identisch — dies lehrt der Anblick des Fließmechanismus. Der einzige Umstand, der an der glasigen Erstarrung der Oberfläche im Gegensatz zur dichten in den tieferen Theilen Schuld sein kann, ist die raschere Erkaltung. Wir erfahren somit aus der Beschaffenheit der obersten Fladenlavakruste, dass in der fliessenden Fladenlava schon zahlreiche kleine Leucite fest ausgeschieden waren, die Grundmasse aber noch in homogenem Schmelzfluss sich befand. Die Fladenlava fliesst zähe und langsamer, und erstarrt und erkaltet viel langsamer als Schollenlava. In den etwas tiefer unter der Oberfläche gelegenen Theilen zeigen sich dann in dichter Grundmasse Leucitkrystalle ausgeschieden, Augite hingegen nur nach Zahl und Grösse untergeordnet.*) Die erstarrten Fladenlavenströme sind eine zusammenhängende Masse, keine Schlackenstücke liegen lose.

Am Vesuv ist Schollenlava häufiger als Fladenlava. Es sind im December 1817, Januar 1821, nach dem 19. Mai 1855, besonders im Mai und Juni 1858, ferner im April 1872 (bis zum 24. April) Fladenlaven geflossen. Ausser zahlreichen anderen Eruptionen lieferten diejenigen von 1855 vor dem 19. Mai, 1867, dann besonders vom 26. und 27 April 1872 Schollenlaven.

Die glasierten Bomben von Tropfengestalt oder Birngestalt mit Meridianrippen, die langgezogenen wurstförmigen Auswürflinge, die fladenförmig ausgeworfenen, aufgeplatschten, der Unterlage angeschmiegt Lavafetzen bestehen, soweit meine Erfahrung reicht, am Vesuv immer aus Fladenlava. Von Schollenlava findet man als solche nur unregelmässig rauhe Brocken, oder einzelne Kugeln von matter Oberfläche. Wir lernen hieraus, dass zur Bildung jener ersteren ausgezeich-

*) Es scheinen also die Fladenlaven mehr die „Leucitophyre“, die Schollenlaven die „Augitophyre“ zu sein, ich habe indessen noch kein volles Vertrauen zu dieser Beobachtung, sie bedarf noch weiterer Bestätigung.

neten Bomben der zähflüssige Zustand nöthig ist, der den Schollenlaven fehlt.

Wenn gewisse geschmolzene Hochofenschlacken in Wasser geleitet werden, und in demselben schwimmen, so fallen sie beim Erstarren in einen Gruss von 1 — 5 Mm. grossen, theils von Blasenwandungsresten, theils eckigen Bruchflächen begrenzten Brocken auseinander. Kommt kein Wasser zur geschmolzenen Schlacke, so erstarrt sie zusammenhängend. *) Die Analogie mit Schollen- und Fladenlava springt in die Augen. Die Schollenlaven erstarren aus Mischung mit Wasser und Salzsäure, die gleichzeitig als Dämpfe entweichen, die Fladenlaven erstarren trocken. Dass die Wassermenge bei der Schollenlava immerhin relativ geringer ist, als bei den Hochofenschlacken, könnte von untergeordneter Bedeutung sein.

Wo Dämpfe entweichen, wird Wärme gebunden und entzogen. Zum Theil deswegen erstarren und erkalten die Schollenlaven rascher als Fladenlaven. Die letzteren erstarren fast nur durch Wärmeabgabe an die Umgebung und durch Ausstrahlen.

POULETT SCROPE's Ansicht**), dass die steinig erstarrenden Laven aus einem Haufen loser Krystalle bestehen, die nur durch die hoch gespannten Dämpfe in ihren Interstizien gegenseitig beweglich erhalten seien, widerspricht auf den ersten Blick von Seite der Schollenlaven nichts — wohl aber ist sie für die Fladenlava entschieden unrichtig. Nach SCROPE müssen dann die Laven durch Entweichen der Dämpfe erstarren — die Fladenlaven aber erstarren ohne Dampfbildung, sie waren ohne Dämpfe flüssig. Dennoch erstarren sie nicht als Obsidiane, sie erstarren so langsam, dass in den tieferen Theilen die Krystallisationskräfte Zeit haben, die Atome zu einzelnen Mineralien zu gruppieren — an der Oberfläche nicht. Die Krystalle sind also in dem zähflüssigen Zustande, in dem wir die Fladenlava fliessen sahen, zum Theil noch nicht gebildet gewesen.

*) Herr Prof. E. KOPP machte mich zuerst hierauf aufmerksam. Auf Gleiches deutet die Anmerkung von Prof. RAMMELSBERG in PALMIERI pag. 29 hin.

**) Jetzt vertreten durch STOPPANI, C. W. C. FUCHS (zum Theil) und erweitert durch SILVESTRI.

Ich suchte Anhaltspunkte darüber zu gewinnen, ob der Unterschied von Fladen- und Schollenlava nur den Dämpfen, dem entwichenen Theil, zugeschrieben werden dürfe, und nicht im Magmarest, den die Lava darstellt, wurzle, und ob folglich beim Erstarren nach sekundärer Schmelzung derselbe nicht mehr auftrete. Vor dem Knallgebläse*) war es in vollkommener Weissglühhitze leicht, Proben beider Laven, nachdem sie erst schäumten, in glatte Glastropfen von Erbsengrösse zu schmelzen. Bei voller Weissgluth war das Glas beider Lavaarten dünnflüssig und nicht zähe. Beim Sinken auf Rothgluth dann aber liess es sich mit Platindrähten in über fusslange Faden ausziehen, die oft so weich und fein waren, dass sie immer hin und her wehten, und von Auge nur sehr schwierig sichtbar waren — auch hierin verhielten sich beide Lavaarten ganz gleich. Ich untersuchte die in weichem Zustande plattgedrückten Glastropfen und die Glasfaden unter dem Mikroskop, und erkannte sie hier beide als ein bräunliches, homogenes, ununterscheidbares Glas ohne jede Krystallausscheidung. Der Unterschied zwischen Schollen- und Fladenlava, der sich darin concentrirt, dass die erste vom flüssigen unmittelbar, die zweite mit dem Zwischenglied eines zähflüssigen Zustandes in den festen übergeht, ist also wirklich nicht in der chemischen Zusammensetzung der festen Lava begründet — jetzt waren beide bei Rothgluth gleich zähflüssig.

Auch in der Theorie der Lava haben verschiedene Ansichten gewiss zum Theil nur in Verallgemeinerung verschiedener Einzelfälle ihren Grund genommen. Ich habe versucht, zu einer theoretischen Vorstellung über den Unterschied von Fladen- und Schollenlava zu kommen, indem ich dieselben als Stufen in der ganzen Reihe von Lavaarten auffasse. Die einzelnen Glieder des hierzu führenden Gedankenganges sind grösstentheils nicht neu, sogar zum Theil allgemein bekannt.

Das Lavamagma (Lava noch in der Tiefe des Vulkanschlothes unverändert, wie sie im Erdinnern bestanden oder sich gebildet hat) ist eine Lösung verschiedener, bei gewöhnlicher Temperatur und gewöhnlichem Druck zum Theil fester (Chlornatrium, Salmiak, Kieselsäure, Kalk, Natron, Kali, Magnesia, Eisen, Schwefel etc.), zum Theil

*) Leuchtgas und Sauerstoff.

flüssiger (Wasser), zum Theil gasförmiger (Salzsäure, schweflige Säure, Schwefelwasserstoff etc.) Substanzen in- und durcheinander bei hohem Druck und hoher Temperatur.*) Neben der hohen Hitze sind die flüchtigeren Bestandtheile die Flussmittel für die an und für sich schwerer schmelzbaren mineralischen Stoffe.***) So ist in dieser Tiefe die Lava eine homogene Flüssigkeit noch bei einer Temperatur, bei welcher sie, nachdem sie ausgetreten und erstarrt ist, unmöglich mehr geschmolzen werden könnte, weil die flüchtigen Theile der Lösung entwichen sind. Wenn künstlich geschmolzene Lavastücke immer als Glas erstarren, so folgt daraus keineswegs, wie schon wiederholt angenommen worden ist, dass sie nie flüssig war, denn nun haben wir eine ganz andere Mischung vor uns, als das Magma in der Tiefe war. Es darf nie vergessen werden, dass die Lavamineralien nicht als solche im Lavamagma geschmolzen waren; in dieser Lösung bei hoher Temperatur war Kiesel, war Magnesium, war Kalium etc., in welcher Form wissen wir nicht, jedenfalls nicht als Augitmoleküle, Leucitmoleküle etc. Die Bildung oder Ausscheidung eines Minerals aus dem Magma wird durch zwei Dinge hervorgerufen: durch Temperaturabnahme, und durch Veränderung der Mischungsverhältnisse des Magmas. Eine solch' letztere ist es, wenn unter abnehmendem Luftdruck Wasser, Salzsäure, Chlorkalium etc. entweichen. Es sind diese zwei Wege, die zur Ausscheidung unflüchtiger Mineralsubstanz führen, die gleichen, wie wenn eine bei hoher Temperatur gesättigte Lösung abgekühlt, oder durch Verdunsten ein Theil des Lösungsmittels entfernt wird.

*) Steigt die Lavasäule im Vesuv bis zum Gipfel, so lasten auf den Theilen in der Höhe des Meeresniveau schon etwa 300 Atmosphären Druck. Nach der Tiefe steigt er mit je etwa 3,5 bis 4 Meter um eine Atmosphäre. In gewissen Tiefen werden Wasser und Salzsäure in rothglühendem und sogar weissglühendem Zustande als Flüssigkeit sich finden, und dann wohnt schon dem Wasser allein — DAUBRÉE's und Anderer Versuche deuten dies an — gewiss eine sehr stark lösende Kraft inne.

**) Nicht nur mechanisch, indem sie die Interstizien füllen, sondern das ursprüngliche Magma haben wir uns in allen Fällen wahrscheinlich doch als homogene Lösung bei hoher Temperatur (Schmelzfluss) vorzustellen.

Die Bildungstemperatur eines bestimmten Minerals aus dem Lavamagma kann also nach den Mischungsverhältnissen eine sehr verschiedene sein, aber immer steht sie weit tiefer, als diejenige Temperatur, bei der es als einzelnes Mineral an und für sich schmilzt. *) Aus der Schmelzhitze für Leucit, Augit etc. dürfen wir also keinen Schluss auf die Temperatur der Laven ziehen. Mit den Mischungsverhältnissen des Magma ändert auch die Reihenfolge der Ausscheidung verschiedener Mineralien.

Beim Aufsteigen des Magmas im Vulkanschlothe und beim Erguss und Fließen der Lava tritt nun eine Scheidung der in und durcheinander bei hohem Druck und hoher Temperatur gelösten Substanzen in drei Theile ein, und gleichzeitig eine Gruppierung der Atome in verschiedene Verbindungen. Der erstarrte Lavafels ist der schwersmelzbarste Rückstand, die flüchtigsten Stoffe entweichen gänzlich als Dämpfe (Dampfsäule der Gipfelkrater, der Spalten, Fumarolen der Laven etc.) und ein dritter Theil, der zuerst dampfförmig entweicht, setzt sich an den kühleren Schlackenstücken als Sublimate wieder ab. Der Hauptmasse nach geschieht diese Trennung sehr rasch und lebhaft, ein geringerer Theil flüchtiger Substanzen hält sich noch lange in der Lava gebunden, und entweicht erst spät, allmählig, und nicht ganz vollständig. Die Gruppierung der Stoffe der Lava zu Mineralien, die petrographische Beschaffenheit der Lava ist unter dem Einfluss der jetzt entwichenen flüchtigen Theile, aus deren Lösung sie durch Temperaturabnahme und durch Verdunsten des Lösungsmittels ausgeschieden wurde, entstanden, und ist deswegen an und für sich, ohne dass diese mit in Betracht gezogen werden, unverständlich. Beides: Entweichen flüchtiger Bestandtheile des Magmas **) und Erkältung dadurch und durch die Berührung mit den kälteren Bergwandungen geschieht schon tief im Vulkanschlothe und während dem Aufsteigen und Austreten. Wir dürfen nicht vergessen,

*) Graphit, Bor sind in geschmolzenem Eisen löslich. BUNSEN hat für ein Gemisch von Chlorcalcium und Wasser gezeigt, dass es noch bei -40° flüssig sein kann, und daraus je nach den relativen Mengen bald zuerst Eis, bald zuerst Chlorcalcium auskrystallisirt.

**) Von dem Theil derselben, welcher oft noch lange zurückgehalten wird und meist erst nach dem Erstarren sich entwickelt, ist im Folgenden zunächst abgesehen.

dass Entweichen der Flussmittel als Dämpfe zugleich durch Wärmebindung starken Wärmeentzug für den Rest bedingt. Tritt die Lava langsam aus, so konnten die Dämpfe grossentheils schon vorher aus dem Gipfelkrater entweichen, sie dampft wenig mehr; tritt sie sehr rasch aus, so schäumt sie noch lebhaft während dem Fliessen auf, der Zusammenhang der Oberfläche wird dadurch mechanisch zerstört.

Wir haben nun folgende Reihe von Fällen:

1. War die Temperatur der Lava so hoch, dass auch noch nach dem Entweichen der meisten flüchtigsten Bestandtheile im Schloth und beim Fliessen der zurückgebliebene Theil des Magmas geschmolzen blieb, so ist die Lava ein vollkommen homogener Schmelzfluss, und kann als Obsidian und Bimsstein, oder als Perlstein, Pechstein, oder auch dicht und porphyrisch, krystallinisch-körnig erstarren; die Textur hängt dann wesentlich von der rascheren oder weniger raschen abkühlenden Wirkung der Umgebung auf den ganzen Strom oder seine einzelnen Partien ab.

Asche solcher Lava ist zerspritztes, erstarrtes Glas, und kann unter dem Mikroskop nur als aus Glaskügelchen*) oder Splitterchen und aus Bimssteinstückchen bestehend sich zeigen.

2. Ist die Temperatur der Lava nach dem theilweisen oder ganzen Entweichen der Dämpfe geringer, als die Schmelztemperatur des vom Magma gebliebenen Restes ohne Dämpfe an und für sich ist, so geschah in Folge des Entweichens der Dämpfe bald erst beim Fliessen, bald schon vor dem Austritt aus dem Vulkan, bald schon tief im Grunde des Vulkan-schlothes ein Auskrystallisiren fester Theile. Beim Entweichen der Dämpfe wird Wärme gebunden, beim Auskrystallisiren wird Wärme frei. Es wird zuerst immer so viel krystallinisch ausgeschieden, dass die freiwerdende Wärme den schwindenden unerstarrten Rest gerade noch, entgegen der Krystallisationskraft, dem Steigen seiner Schmelztemperatur und dem Wärmeverlust (welche zwei letzteren hauptsächlich durch Entweichen der Dämpfe geschehen) flüssig zu erhalten vermag.

In diesem Fall No. 2 tritt aus dem Vulkan Lava aus, die in heissflüssiger Grundmasse schon mehr oder weniger zahlreich feste Krystalle schwimmend enthält. Diese können,

*) So 1829 an der Kliutschewskaja Scopa (Kamschatka).

nachdem fast alle Dämpfe entwichen sind, a) an Masse zurücktreten gegenüber der noch geschmolzenen Grundmasse, b) sie können dieser an Masse etwa gleich sein, und c) die schon ausgeschiedenen Krystalle können an Masse überwiegen. Der Fall a. schliesst sich zunächst an No. 1 an, c. geht in No. 3 über.

2. a. u. b. War die Lava relativ heiss, so schieden sich feste Mineraltheile durch das Entweichen der Dämpfe in nicht überwiegender Menge aus, und die spätere Erstarrung geschieht vorwiegend durch die spätere Erkältung. Diese Lava fliesst noch ruhig glühend, nachdem die Dämpfe fast alle entwichen sind. Rasche Erkältung an der Oberfläche (oder künstlich durch Modellprägen) macht die noch geschmolzene Grundmasse zwischen den schon ausgeschiedenen Krystallen glasig erstarren, wir erhalten Obsidianporphyre (so z. B. die oberste Rinde der Vesuvfladenlava). Bei langsamer Erstarrung vergrössern sich die schon im Vulkanschloth ausgeschiedenen Krystalle noch mehr, und die Grundmasse erstarrt dicht krystallinisch. Was bei manchen Gängen (auch am Somma) die Krystalle in der Mitte grösser sind als am Rande, ist durch Wachsthum während langsamerem Erstarren der mittleren inneren Theile ankrystallisirt. Dahin gehört die Fladenlava des Vesuv. Besonders hier bei a. und b. (bei c. nur noch in geringem Grade) kann Steigen der Temperatur durch krystallinische Festwerdung, wie es schon oft beobachtet worden, stattfinden — aber erst wenn die Temperatur des noch unerstarrten Restes, vermehrt um die durch Auskrystallisiren freiwerdende Wärme, tiefer steht als die Schmelztemperatur der zu bildenden Krystalle. Damit tritt zugleich die Krystallisationskraft gewissermassen aus einem passiven in einen activen Zustand.*)

2. c. War die Lava nicht so heiss, dass die gebliebene Hitze allein noch einen bedeutenden Theil des unflüchtigen Rückstandes nach dem Entweichen der Dämpfe geschmolzen

*) Ob der Theil flüchtiger Bestandtheile, der erst, nachdem die oberen Schichten des Stromes erstarrt sind, oft sogar zu dampfen ganz auf gehört haben, wieder in lebhafterer Fumarolenbildung sich nachträglich entwickelt (vergl. RORN „Der Vesuv“ pag. 299 - 303), vielleicht bei den Fladenlaven reichlicher ist, indem diese vielleicht mehr flüchtige Bestandtheile zurückhalten als die Schollenlaven, bleibt zu untersuchen.

erhalten konnte, so besteht die aus dem Vulkan tretende Lava zum grössten Theil schon aus festen Kryställchen. So lange sie noch flüchtige Bestandtheile des Magmas zurückzuhalten vermag, ist sie noch beweglich; mit dem Entweichen der Dämpfe, oft schon bevor alle entwichen sind, erstarrt sie fast plötzlich. Sie bewegt sich nur, so lange sie noch zu einem Theil Lösung in den Dämpfen ist, und dann des Aufblähens der Dämpfe und der Beweglichkeit ihrer Moleküle halber rascher als eine zähflüssig geschmolzene Lava. Sie kann aber aus gleichem Grund nicht langsam durch einen zähflüssigen Zustand gehen, sondern vom gelösten tritt sie mit dem Entweichen der Dämpfe unmittelbar in den starren über. Lavamagma ist nicht zähflüssig, nur geschmolzene Lava (Lava = nichtflüssiger Theil des Magmas). Wenn nur mechanisch die Dämpfe die Krystallzwischenräume erfüllen, wie SCROPE allgemein annimmt, dann scheint mir, müssen die Laven, mineralisch schon erstarrt, beim Entweichen der Dämpfe in Krystallsand auseinanderfallen. Das Trennen solcher Laven in Schollen ist eine Annäherung daran, allein dass sie es doch nicht in dem Sinne thun, spricht dafür, dass das Erstarren von c mehr eine Ausscheidung aus Lösung in Dampf ist. Zudem lassen sich mit dem Mikroskop in den Zwischenräumen fast aller steinartig erstarrten Laven (und auch in ihren Krystallen eingeschlossen) Glastheile erkennen, diese Zwischenräume sind nicht leer.*)

Zu dieser Lava c gehört die ausgesprochene Schollenlava des Vesuv. Natürlich sind von No. 1 durch a, b und c bis in No. 3 alle Zwischenstufen zu erwarten. Die Etnalaven stehen zwischen b und c, oft c mehr genähert, so viel aus den Formen des erstarrten Stromes geschlossen werden kann. Auch sie entwickeln meistens so lange sie fliessen dichte Dämpfe. Die Aschen, die aus Laven der Gruppe 2 gebildet werden, bestehen theils aus den schon im Schlothe ausgeschiedenen Mineralien oder ihren Bruchstücken, theils aus glasig schaumiger oder dichter Lavasubstanz. Bei Aschen, die aus Laven a und b gebildet worden sind, herrschen Partikelchen

*) Vergl. über „mikroskopische Structur der Vesuvlava vom 26. April 1872“ von INOSTRANZEFF in TSCHERMAK „Mineralogische Mittheilungen“ 1872, Heft II.

aus dicht oder halb erstarrter Lavasubstanz und die mehr oder weniger glasig schaumigen Schlackenstücke (Lapilli) vor, während die losen Krystalle nicht gar zahlreich sind, und der Zähflüssigkeit wegen diese Lavamasse nicht so leicht in so grosser Menge in feine Asche zerschossen werden kann. Die Ausbrüche durch Fladenlaven charakterisirt sind reich an birnförmigen Bomben und fladenförmigen Lavenfetzen, ärmer an Aschen. Die Laven der Varietät c hingegen können viel leichter, und in viel bedeutenderer Menge Aschen liefern, die Lava zertheilt sich leichter, weil nie zähe; und in dieser Asche werden auch die losen Krystalle und Krystallbruchstücke viel zahlreicher sein, weil sie viel zahlreicher im Kratersee präexistent sind. Der Vesuviusausbruch vom 26. April hat denn auch dem ausgesprochenen Schollenlavencharakter seiner Laven entsprechend, eine seltene Masse von Asche geliefert, und in derselben können zahllos die Augite, Leucite, Olivine etc. ganz oder als Bruchstücke zusammengelesen werden. *) Die Fladenlava war also heisser, und ist langsamer aus dem Vulkanschlothe aufgestiegen. Wenn sie rascher austreten würde, was gewiss auch sein könnte, so würde sie auch erst im Fliessen dampfen, aber noch ruhig fliessen, und ihre Fladenformen bilden, nachdem die Dampfentwicklung schon aufgehört haben würde. Schollenlava war weniger heiss und ist rascher ausgegossen worden.

3. An 2 c schliesst sich Lava an, die schon im Vulkanschlothe vollständig erstarrt. Schon wenn Schollenlava langsam aufsteigen würde, könnte aus dem Schlothe selbst durch

*) Ich habe schon oben öfter den Ausdruck „zerschossene Lava“ für Asche gebraucht, weil mir absolut zweifellos scheint, dass der Vorgang der Bildung weitaus der grössten Aschenmenge ganz demjenigen gleich ist, der eintritt, wenn man eine Flüssigkeit aus einem Gewehre schießt. Auch sie zerstiëbt in feine Theilchen, und bei der Lava erstarren dieselben, wenn sie nicht schon vorher fest waren, in der Luft. Die Aschenbildung ist durchaus nicht an das Vorhandensein fester Partikelchen gebunden, wie SCACCHI (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. Bd. XXIV. p. 547) meint, sondern wie die Analyse der Asche von RAMMELSBERG (gleichen Ortes p. 549 u. 550) in Uebereinstimmung mit meiner mikroskopischen Untersuchung zeigt, nehmen alle Theile der Lava, ob flüssig, oder ob schon fest, an der Aschenbildung Antheil. Es waren die obigen Theile meines Berichtes schon im Druck, als mir die Arbeiten von SCACCHI und RAMMELSBERG zukamen, so dass ich derselben nur noch an dieser Stelle in Anmerkung gedenken konnte.

den Gipfelkrater fast alles Flüchtige entweichen, und der Rückstand wäre hiermit starr. Gleichzeitig werden die aus der Tiefe aufsteigenden Dampfblasen die höher oben erstarrende Lava zerstäuben, oder in Trümmer zersprengen, und diese als Lavatrümmerströme und Aschenströme, als unzusammenhängende Lavafragmente mit den Trümmern des zersprengten Berges auswerfen, wenn die Lava den Dämpfen der Tiefe ihren Ausgang versperren wollte. Vulkane, die vorwiegend solche Laven liefern (die meisten javanischen z. B.) zeigen die heftigsten Explosionen und Aschenausbrüche (Gunung Gelungung).*) Ob rasches Erstarren durch Entweichen der Dämpfe auch glasige Lava, Obsidian und Bimssteintrümmerströme bilden könnte, dafür sind mir keine Anhaltspunkte bekannt.

Der Gedanke der versuchten Eintheilung der verschiedenen flüssigen und erstarrenden Laven nochmals in einfachen Worten herausgeschält lautet:

Das Erstarren geschieht durch Entweichen der flüchtigen Flussmittel aus dem Magma und geschieht durch Temperaturabnahme. Das Entweichen der flüchtigen Flussmittel beginnt schon in grosser Tiefe im Vulkanschlothe. Dasselbe wird um so früher und um so massenhafter Erstarrung einzelner Lavamineralien oder der ganzen Masse hervorrufen, je geringer, um so weniger oder selbst gar nicht, je höher die ursprüngliche Temperatur des steigenden Magmas ist.

Der gleiche Vulkan kann Laven aller drei Gruppen liefern, und selbst, es ist dies aber wohl selten, innerhalb der gleichen Eruption. 1855 waren die ersten Vesuvlaven solche, die No. 3 sehr nahe standen, sie zerfielen beim Erstarren in Sand; dann kamen Schollenlaven, und nach dem 19. Mai Fladenlaven.***) Die meisten Laven gehören der Reihe No. 2 an (Vesuv, Etna etc. Trachyte, Basalte etc.). Ob z. B. an Trachytlaven auch die verschiedenen Stufen von No. 2 von a bis c nachweisbar sein werden, ist kaum vorauszusehen. Ob überhaupt der Grundgedanke dieser Einreihung sich be-

*) Man hat bisher den Umstand, dass manche Vulkane nur Aschen und Lavatrümmer liefern, nur mit ihrer grossen Höhe in Verbindung gesetzt. Oft mag diese daran zum Theil Schuld sein, die Ausnahmen, die man dann aufzuführen genöthigt war, mögen sich nun in No. 3, das als nothwendiges Endglied der Reihe erscheint, einschliessen.

**) J. ROTH „Der Vesuv“ pag. 299.

währen wird, können nur weitere Prüfungen an neu entdeckten Thatsachen zeigen. Ich wünsche, dass das Ganze mehr als ein Gesichtspunkt, der zu neuen Beobachtungen zu führen bestimmt ist, als wie eine Theorie aufgefasst werde. Manche an den Laven beobachtete und scheinbar sich widersprechende Erscheinungen sind mit unserem Gesichtspunkt leicht in Uebereinstimmung zu setzen. Da wo wir die Laven beobachteten, sind diejenigen der Gruppen 2 und 3 keine homogen geschmolzenen Massen mehr. Bei ihrem fortgehenden Fließen oder ihrer wallenden Bewegung im Krater werden die schon ausgeschiedenen Krystalle gewiss zahlreich zerbrochen, reiben sich an ihren Ecken und Kanten ab; die herausgeschossenen können als Bruchstücke wieder in's Lavamagma zurückfallen und sich neu als Bruchstücke einbetten. Die grössten Krystalle als die ältesten werden diejenigen sein, die am meisten Spuren mechanischer Veränderungen an sich tragen. Die mit der Asche ausgeworfenen können in heissere Theile der Lava zurückfallen, und zum Theil wieder angeschmolzen werden. Oder die Krystalle, die in den oberen, zunächst der Erstarrung ausgesetzten Schichten sich gebildet haben, sinken, falls sie höheres specifisches Gewicht haben, vielleicht in tiefere Theile des Stromes, wo sie wieder theilweise gelöst und geschmolzen werden können. Die secundäre Erhitzung durch Krystallisiren eines Restes der Lavamasse kann kaum geborenen Krystallen wieder zu stark werden, und sie auch wieder anschmelzen. In anderen Laven des gleichen Vulkans kann die Auskrystallisirung der einzelnen Mineralien ohne dergleichen mechanische Veränderungen ganz ruhig geschehen. Gestörte Krystallisation und mechanische Veränderungen, wie sekundäres Erweichen durch Hitze und dergleichen sind in ihren Wirkungen für den objectivsten Beobachter oft ununterscheidbar; mechanische Wirkungen der Abkühlung und solche der Erhitzung auf einzelne Mineralien sind ebenfalls oft identisch, und gewiss schon oft sind solche Erscheinungen nach ihren Ursachen verwechselt worden. Manche Vesuvlaven zeigen kaum einen ganzen, schön ausgebildeten Augit oder Leucit, andere enthalten die Leucite (manche Sommagesteine zahlreich bis 8 Mm. Durchmesser) alle grosse wie kleine vollkommen unverändert ausgebildet mit mathematisch scharfen Ecken

und Kanten ohne irgend welche Spuren späterer Veränderungen.*)

Alle diese Veränderungen, die an den einzelnen Mineralien beobachtet werden, hatten mehr als Zeit und Ursache genug, während des Aufsteigens im Vulkanschlothe, während des Austretens und Fliessens der Lava zu geschehen, und sind niemals als Beweis dafür brauchbar, dass die Krystalle ursprünglicher vorhanden, nie geschmolzen gewesen, und nicht aus flüssigem Magma während der Eruption ausgeschieden worden seien.

10. Notiz über die Bomben aus der Lava vom 26. April 1872.

Ich habe schon erwähnt, wie zahlreiche Bomben, Trümmer älterer, meist leucitreicher Laven von der neuen Lava beim Ausbruch den 26. April herausgerissen wurden. Sie zeigen durch die sekundäre Erhitzung und die Imprägnation mit den Dämpfen des Magmas eine Reihe Veränderungen und Neubildungen, die sich den an schönen Mineralien so reichen, älteren sogenannten „Auswürflingen des Monte - Somma“ anschliessen.

In POGGENDORFF's Annalen 1872 No. 8 beschreibt Herr G. VOM RATH einen solchen Auswürfling, in der eben erschienenen Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. Bd. XXIV., Heft 3 Herr SCACCHI deren zahlreiche.***) Das Resultat derselben ist, dass als Auskleidung in den Poren der alten Lavablöcke eine Menge neuer Minerale wahrscheinlich auf dem Wege der Sublimation sich gebildet haben, unter denen ausser Eisenglanz und Magneteisen, Silicate, und zwar Augite, Granate, Hornblende, Glimmer, Sodalith die wichtigsten sind, und gleichzeitig

*) Vergl. C. W. C. FUCHS, Ueber die Veränderungen in der erstarrten Lava in TSCHERMAK's „Mineralogische Mittheilungen“ 1871 Heft II., in Beziehung auf obige Bemerkungen besonders pag. 67 und 68.

**) SCACCHI hält diese Bomben für von der Bocca im Atrio ausgeschleudert. Ich möchte dieser Aussage nicht beipflichten. Im nächsten Umkreis des Ausflusspunktes der Lava haben wir sie nirgends gefunden, nur in der Lava selbst, und hier nicht nur auf der Oberfläche, sondern auch tiefer liegend.

die alte Lava selbst verändert ist. Ich kann diesen Angaben nichts oder wenig neues beifügen.

Die Bombenproben, die ich selbst mitgenommen, zeigen ganz ähnliche Verhältnisse. Die alten Leucite sind theils trübe und in ihren Umrissformen unscharf geworden, manchmal deutlich in ein Aggregat neuer, glänzender, kleiner Leucite umgewandelt, die Augite haben ihre krystallinische Structur verloren, die Olivine sind matte, rothe Punkte geworden. Bei einer solchen Bombe sitzen an den Hohlraumwandungen zahlreich bis 1 Mm. grosse, dunkelbraune, sehr stark glänzende Granaten (Rhombendodecaeder und Leucitoederformen). Sie haben bis 1 Mm. Durchmesser, sind aber meistens nicht kugelig, sondern flach gedrückt ausgebildet, oft sehen sie wie zerflossen aus, aber die Kanten der freien Seite sind scharf. Der übrige Theil der Hohlraumwandungen ist mit einer braungelben, mikrokrySTALLINISCHEN, unmessbar dünnen Lage ausgekleidet, die in der Phosphorsalzperle Titangehalt zeigt. Auf dem gelben Ueberzug sitzt stellenweise ein weisser, krystallinischer Anflug, der unter dem Mikroskop sich als weisse Nephelinsäulchen wahrscheinlich macht. In einzelnen Hohlräumen, die frei von der gelben Kruste sind, ist er viel deutlicher als solcher bestimmbar. Dort kommen ferner noch honiggelbe, prismatische Krystalle vor, die zunächst zum Theil an Melilith, zum Theil an feine Augite erinnern. Daneben ist Eisenglanz und Spinell häufig. Von allen diesen Bildungen ist in diesem Fall der Nephelin, auf den anderen sitzend, das jüngste der Sublimate.

Eisenglanz findet sich in manchen dieser Bomben auch häufig in Poren im Innern der alten veränderten Leucite, und zwischen ihnen, wo diese gehäuft sind.

Die meisten der Bomben alter Vesuvlaven haben eine Kruste, eine Hülle von neuer Lava, die mit ihr eng verschmolzen ist und sich eher von der umgebenden neuen Lava trennt, als dass sie sich vom eingeschlossenen Kern der alten abschalte.

11. Salmiakkrystalle.

Auf einem Stück Lava von einer Fumarolenmündung, das ich in der Nähe des Punktes 16 (Taf. I.) abgeschlagen habe, sitzt eine über 1 Cm. dicke Kruste von weissen Salmiakkrystallen. Der Salmiak zeigt hier sonderbar unvollkommene Krystallbildung. Wie lauter kleine Federchen, die aus immer grösser wiederholter Bildung einer Würfecke aufgebaut sind, stehen sie der Lava aufgewachsen. Bei manchen erscheint statt der Würfecke eine verzerzte unbestimmbare Form, und

sie bilden dann nur dünne Blättchen, die dem Umriss am oberen Ende parallel gestreift sind (Taf. II., Fig. 6 stellt solche Salmiakfedern dar).

Vollkommen durchsichtige Salmiakkrystalle an Laven im unteren Theile des Stromes bei Cremano bilden prächtige, stark glänzende Ueberzüge. *) Die einzelnen Krystalle sind bis 6 Mm. dick, oft in ihren Formen verzerrt. Der Würfel herrscht gewöhnlich vor; seine Ecken sind entweder durch das Octaëder bald nur wenig, bald bis zum Verschwinden der Würfelkanten abgestumpft, oder es treten an denselben Leucitoëderflächen (anscheinend 2 O 2) auf. Nicht selten sind Rhombendodecaëder, deren Kanten durch 2 O 2 abgestumpft sind. Einen Krystall — er war leider einzig — erkannte ich als einen ziemlich flachen, gut und fast ringsum ausgebildeten Pyramidenwürfel, seine Flächen und Kanten waren indessen nicht mehr zur Messung geeignet. Auch hier sitzen die einzelnen grösseren Krystallkörnchen oft auf sonderbaren Säulchen auf, die aus unkenntlich ausgebildeten, verwachsenen Salmiakkrystallen bestehen. Salmiakkrystalle, die gleichzeitig mit Eisenchlorid sublimirt sind, sind oft, wohl durch Beimengungen dieses Salzes, schön dunkelweingelb gefärbt.

Der zuerst beschriebene Salmiaküberzug ist Salmiak, der zweifellos nur aus dem Innern des Vulkans selbst stammt; der zweite hingegen ist wahrscheinlicher unter Mithülfe von Zersetzungsprodukten der überdeckten Vegetation entstanden, indem diese letzteren das Ammoniak geliefert haben. Ich habe mich schon oft gewundert, warum man sich so Mühe gegeben hat, das Ammoniak von Pflanzen herzuleiten, während, wenn man bedenkt, in welch staunenerregenden Massen Insekten bei Eruptionen zu Grunde gehen, mit der Asche todt niederfallen und von den Laven bedeckt werden, die Ableitung desselben aus diesen thierischen Organismen viel nahe liegender wäre. Jedermann, der z. B. den Aetna besteigt, werden die zahllosen Insekten, besonders *Coccinella septempunctata*, die den Berg bewohnen, wo kaum mehr Vegetation ist, sehr auffallen. Ueber Insekten, die sogar an bestimmten Fumarolen leben und sich entwickeln, giebt Prof. SILVESTRI (i fenomeni vulcanici presentati dall' Etna nel 1863—1866 pag. 211) einige Beobachtungen.

*) Von einem Mineralienhändler Ende Mai gesammelt.



on Lavaströmen
: 4000.

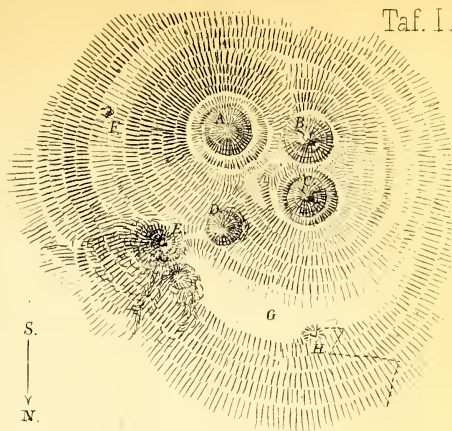
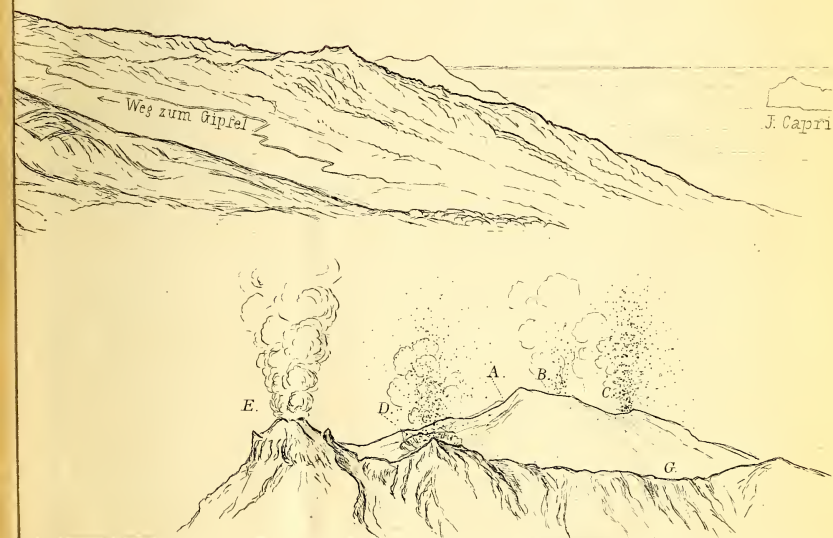


Fig 3. ungefähre Karte des Vesuvigipfel d. 16. IV. 1872.
1: 9000.



Monte di Somma = S.

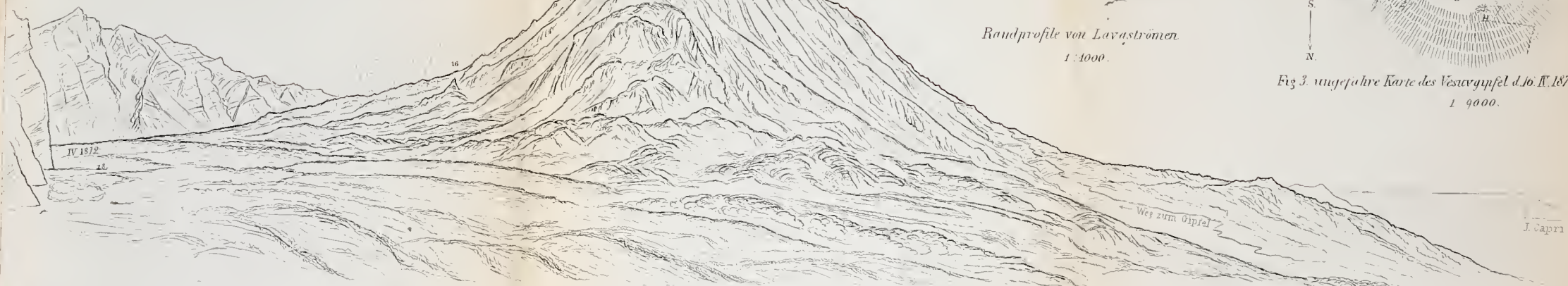


Fig. 1. Vesuv vom Atrio del Cavallo vor der Eruption (d. 24 IV 1872)



Randprofile von Lavaströmen
1:4000.

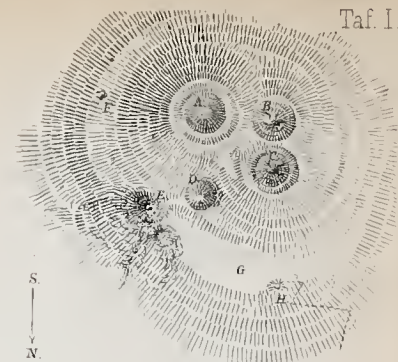


Fig. 3. ungefähre Karte des Vesuvigipfel d. 16. IV. 1872.
1:9000.



Fig. 2. Vesuv vom Atrio gesehen, nach der Eruption (d. 4. IV. 1872)

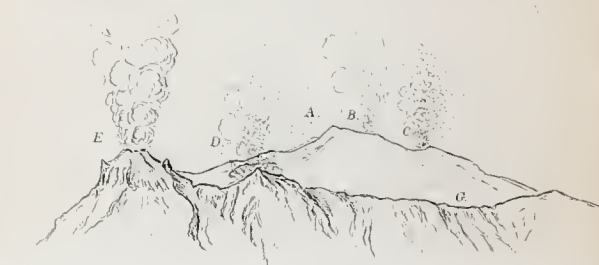
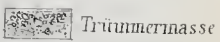


Fig. 4. Gipfel des Vesuv vom Atrio gesehen d. 24 IV. 1872.



Fladenlava.




Trümmernasse.



Schollenlava

nach der Natur gezeichnet & hdl. v. Albert Heim.



 Lava v 26 IV 1872.

 Trümmernmassen.

Fig. 4. Karte der Nordseite des Vesuv nach der Eruption
den 4, 5. & 7. V. 1872 aufgenommen. 1:13300.





Fig. 1. Vesuv von Neapel (S.^{ta} Lucia) gesehen vor der Eruption d. 18. IV. 1872.



Lava vom 26 IV. 1872

Fig. 2. Vesuv von Neapel (S.^{ta} Lucia) gesehen nach der Eruption d. 3. V. 1872



Fig. 5. Gipfel des Vesuv gesehen vom Monte Somma nach der Eruption d. 7 V. 1872.



Abrio
del Cavallo

Lava v. 26 IV. 1872.

Trümmernmassen.

Fig. 4. Karte der Nordseite des Vesuv nach der Eruption den 4. 5. & 7. V. 1872 aufgenommen. 1. 13300.

Fig. 3. Lavakegel (E) vom Aschenplateau (G) gesehen d. 16 IV. 1872.



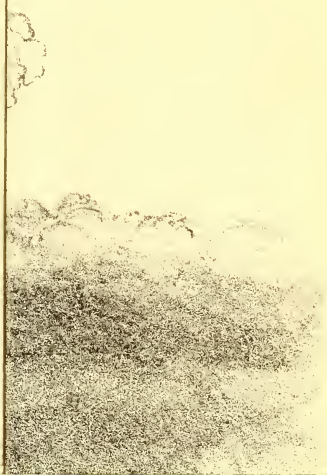




Fig. 1. Der Vesuv von Neapel d. 26. IV. 1872, Mittag 3 ½

Fig. 3. Gipfelkrater des Vesuv
den 5. V. 1872
Gesehen von N° 6



nach der Nat. gezeichnet & lith. v. Albert Heim

Fig. 2. Aschenausbruch
des Vesuv den 29. IV. 1872
gesehen von Castelamare





Fig. 1. Fladenlava von



Fig 1. Fladenlava von 1858



Fig 2. Schollenlava vom 26. IV. 1872.

gezeichnet v. Albert Heim.