

Erste Abtheilung.

Zustand des *Vesuv's* vom Ausbruch der Jahre
1820 und 1821 bis Anfang Oktober 1822,
nebst Beobachtungen und Versuchen.

Erster Artikel.

Erscheinungen am *Vesuv* vom Ausbruch
der Jahre 1820 und 1821 bis zum 23. Fe-
bruar 1822.

§. 1. Diejenigen, welche den *Vesuv* bis 1817
bestiegen haben, kennen den alten Schlund, welcher
um jene Zeit dem Krater seine Gestalt gab (1). Von

- 1) S. *Memoria del Cav. Monticelli su la eruzione del*
1813 (*); desselben Verfassers *Memoria su la eruzione*
del 1817, im *Giornale Enciclopedico* desselben Jahrs;
desgleichen den Aufsatz des Herrn Ménard de la
Groye: *Observations avec réflexions sur l'état et les*
phénomènes du Vesuve pendant une partie des années
1813 et 1814.

Anm. der Verfasser.

- *) Auszugsweise in von Leonhard's Taschenb. f. d. ges. Minera-
logie. XIV. 1. S. 85.

Anm. der Uebersetzer.

dieser Epoche an öffneten sich allgemach andere Mündungen von weit geringerem Umfange, wodurch der alte Schlund beinahe bedeckt wurde, und im Jahr 1820 erhob sich endlich einer dieser Feuerschlünde, in der Form eines abgestumpften Kegels. Man musste diesen Kegel erklettern, um sich zu überzeugen, wie er sich durch die Auswürfe einiger im Jahr 1819 in dem alten Krater entstandenen Mündungen gebildet hatte, und um eine neue Oeffnung zu beobachten, welche sich ebenfalls im Süden jenes Kegels, aber tiefer unten darstellte.

Während dieser Kegel durch wiederholte Auswürfe allmählig an Höhe zunahm, strömte aus der mittäglichen Seite des höchsten Kegels, nämlich des eigentlichen *Vesuv's*, ein wenig oberhalb der *Pedamentina*, ein Lavastrom, welcher durch die gespaltene Seite eines Hügels hervordrang. Dieser kleine Ausbruch fand übrigens mit solcher Ruhe Statt, dass der Prinz Christian Friderich v. Dänemark (*) und der Ritter Davy das Vergnügen hatten, sich mehrere Stunden lang am Orte der Lava-Ergiessung aufzuhalten, Beobachtungen anzustellen und Versuche zu machen.

§. 2. Während den aufeinander folgenden Ausbrüchen von 1820 und 1821 erschienen an der nordöstlichen Seite des *Vesuv's* sechs verschiedene Oeffnungen, an den Spitzen von sechs kleinen in einer

*) Vergl. dessen Beobachtungen am *Vesuv* angestellt im Jahr 1820 in von Leonhard's Taschenb. f. d. ges. Mineralogie. XVI. 1. S. 1 f.

Anm. d. Uebers.

fast graden Linie liegenden Kegeln, und gaben dem Krater eine ganz verschiedene Gestalt. Der neue Hauptkegel, von ununterbrochenen Stößen, die aus dem Grunde des Berges aufstiegen, erschüttert, zerfiel in Trümmern, und letztere bildeten am äussersten Rande des alten Schlundes, östlich, einen grossen Hügel, durch welchen die oben erwähnten zwei Oeffnungen verschlossen wurden.

In dieser Epoche zeigte der grosse Krater nichts als Spalten oder Risse, welche die Temperatur der Atmosphäre hatten: man sah keine Rauchsäulen, keine Dämpfe von irgend einer Art: man schien auf einem ausgebrannten Vulkan umherzugehen, während man in der Wirklichkeit auf dem Gewölbe eines Feuerherdes wandelte, das von den leisesten Tritten wiederhallte.

Die Ebene des Kraters, gegen Süden geneigt, zeigte eine ungleiche mit Hügel bedeckte Oberfläche, besonders gegen den nördlichen und östlichen äussersten Rand des alten Kraters, wo sich der oben erwähnte grosse Hügel von der neuesten Bildung erhob: dieses war der Deckel des grossen Feuertopfs, in welchem sich die Massen für neue Ausbrüche sammelten (*).

*) Der Professor L. A. Necker theilte in der *Bibliothèque universelle*, T. 23. *Sciences et arts*. 1823. S. 223. bei Gelegenheit eines Auszuges aus dem gegenwärtigen Werke, eine Beschreibung des *Vesuv*-Gipfels nach seinem Zustande in 1820 mit, welche wir in der Verdeutschung hier vollständig wiedergeben wollen.

» Ich hatte Gelegenheit den *Vesuv* am 15. April 1820, während der Eruptions-Epoche, zu besuchen und

§. 3. In der That war die Trägheit des Vulkans nicht von langer Dauer: in der Nacht vom 7. Okto-

ihn bis auf den Gipfel des Sandkegels zu besteigen, welcher damals die oberste Spitze des Berges bildete. Ich will hier mittheilen, was ich sah: die Vergleichung zwischen dem Zustande des Gipfels in jener Epoche und dem heutigen Zustande desselben wird die grossen Veränderungen bemerklicher machen, welche in den spätern Eruptionen entstanden sind. Uebrigens ist auch so selten die Möglichkeit geboten, den Gipfel eines Feuerberges zu besteigen, während die Lava von seinen Gehängen herabfliesst, dass die bei einem so seltenen Momente angestellten Beobachtungen vielleicht einiges Interesse bieten dürften. «

«Wir verliessen den kleinen Lavastrom, welcher aus dem Krater selbst getreten, am südwestlichen Abhange des Kegels herab- und nach der Richtung auf *Torre del Greco* hinfluss. Dieser Strom, welcher seit einigen Stunden aufgehört hatte zu fliessen, hatte von Neuem wieder zu fliessen angefangen, während wir den *Vesuv* bestiegen. In dem Augenblick, wo wir die Lava verliessen, um zum Krater zu gelangen, liess sich eine starke Detonation vernehmen, und eine Säule von Sand und Rauch erhob sich aus dem Gipfel des Vulkans in der Gestalt eines dunkelgrauen Gewölkes; sie verbreitete sich regenschirmförmig und endlich durch den Wind über unsere Köpfe. Die Steine, deren mehrere beträchtlich waren, fielen vor unsern Augen und mit Geräusch auf die äussere Fläche des Sandkegels nieder. Der Boden um uns herum war mit ähnlichen Steinen, von schlackigem Ansehen mit glasiger Oberfläche, bestreut, welche der Vulkan die vergangene Nacht und selbst in den ersten Stunden dieses Morgens ausgeworfen hatte. Die Zahl und das Volumen dieser Steine wuchs in dem

ber 1821 fiengen die vulkanischen Szenen wieder an: das hohle Gebrüll, und die Donnerschläge erschüt-

Maasse, als wir uns mehr dem auswerfenden Schlunde näherten. Wir kamen auf dem Rande des gegen Westen liegenden Kraters an, aber wir gewahrten die Gegenwart des Kraters auf keine andere Weise, als nur durch das Vermissten von festen Laven, auf denen wir bisher gewandelt hatten. In der That, als wir diese verliessen, erreichten wir plötzlich den Fuss des Sandkegels, welcher einen Theil des vulkanischen Kegels auszumachen und nur eine Verlängerung desselben zu seyn schien. Während vier Monaten hatte man nicht zu diesem Theile des Kraters gelangen können, wegen seiner ununterbrochenen Stein-Auswürfe, und da von dem Tage ab, wo ich ihn bestiegen habe, die Eruption immer an Stärke zugenommen hat, so war der Sandkegel auch mehrere Monate nachher unbesteigbar. Ich habe niemals eine grössere Ermüdung verspürt, als bei dem Aufsteigen des jähren Gehänges dieses Kegels, dessen Höhe bis zum Rande des Kraters 80 bis 90 Toisen betrug, mit einer Neigung von 30°. Man sank bis zu den Knien in einen brennenden Sand, der unter den Füßen wieder herabgleitete und Steine und Schlacken von grossem Umfange mit sich fortriss: solche Massen, allenthalben auf diesem Theile des Kegels umherliegend, erschwerten das Besteigen noch mehr. Der Sand war grob, von schwarzer Farbe, aus Lava- und Schlacken-Brocken gebildet; hie und da bedeckten grosse weisse Flecken, ähnlich den Lichen, seine Oberfläche (es waren dieses salzige Effloreszenzen, fast nur aus Meersalz bestehend).»

« Ausser Athem kam ich auf der abhängigen Ebene an und befand mich auf dem Rande einer grossen trichterförmigen Mündung. Dieselbe, deren Ausdehnung ihr

terten die Luft um den Gipfel, und ein heftiger Stoss bewegte den Boden, so das die Häuser bis in *Resina*, *Torre del Greco*, und andern Orten erzitterten.

den Namen des grossen Kraters verliehen hatte, fand sich, durch ein Zusammentreffen günstiger Umstände, zugleich nicht bloß ganz leer bis zur Tiefe ihres weiten Trichters, sondern auch vollkommen frei von Rauch. Es war ein elliptisches Becken von vollkommen regelmässiger Form und von beinahe 600 Fuss Tiefe, welches nach allen seinen Theilen vollständig sichtbar war. Ich hatte erwartet einen fürchterlichen Schlund, einen Höllenschornstein zu sehen mit den Zeichen der Zerstörung und geschwärzten Wänden, aber weit gefehlt: die Wände des Trichters boten die grösste Symmetrie in ihren Neigungen. Der kreisförmige Ausschnitt der Schichten, welcher den Trichter bildete, war bekleidet mit den lebhaftesten und schönsten Farben; weisse und röthliche Zonen wechselten mit gelben und mit Bändern von der lebhaftesten grünen Farbe, welche wahrscheinlich durch Sublimationen von salzsaurem Kupfer und salzsaurem Eisen entstanden war, während andere Salze mit Basen von Natrium, von Ammoniak und von Eisen, und vielleicht selbst der Schwefel die übrigen Färbungen veranlasst hatten. Dieser so unerwartete Anblick erzeugte bei mir illusorische Bilder, deren ich mich nicht entschlagen konnte. Im ersten Augenblick glaubte ich über einen der tiefen, so häufig in den Kalkgebirgen vorkommenden Schluchten zu stehen, wo man die gelblichen Ränder senkrechter Felsenwände mit sanftern rasenbedeckten Gehängen wechseln sieht; ich glaubte fast auf dem Gipfel über einer der tiefen Thalschluchten unseres grossen *Salève* zu stehen. Aber auch in der Wirklichkeit schien mir der untere Theil der Aushöhlung aus soliden Massen, aus senkrechten Lava-Wänden ge-

Wir bestiegen am folgenden Morgen den Berg und bemerkten, dass der grosse neue Hügel an seinem

bildet zu seyn, welche mit mehr oder weniger geneigten Sandschichten wechselten. Der obere Theil, etwa 100 bis 150 Fuss betragend, schien gänzlich aus nicht verbundenen und sandartigen Brocken zusammengesetzt zu seyn. Ganz unten im Grunde des Trichters sah ich eine schwärzliche Materie in Bewegung: es war die Lava, welche, während ihres Aufwallens, grosse schwarze Steinblöcke auf ihrer Oberfläche bewegte, welche zum Auswerfen vorbereitet zu werden schienen. Der Führer (Salvatore Madonna von *Resina*), welcher vor mir dem Rande der Mündung angekommen war, hatte diese flüssige Masse sich bis zu einer Höhe von ungefähr 15 Fuss erheben und darauf wieder in den Grund des Beckens herabsinken gesehen. Er glaubte, dass sie bald in die Luft geschleudert werde, auch liess er nicht zu, dass ich mich länger auf dem Rande verweilte, wo ich den Schlund in seinem ganzen Umfange betrachten konnte. Ich gieng daher von Westen nach Osten an dem äussern Gehänge des Sandkegels, parallel mit dem Rande der Mündung, aber etwas unterhalb derselben, herum.»

«Ich kam bald an der Seite einer sehr kleinen Mündung vorbei, welche sich südöstlich von dem eben verlassenen befand. Diese Mündung von nicht 60 Fuss Durchmesser, aus welcher ein dichter, weisser, stark mit schwefeliger Säure geschwängelter Rauch aufstieg, schien ein tiefer mit Rauch erfüllter Schacht zu seyn. Ich wurde fast erstickt, indem ich durch die entströmenden Rauchwolken gieng. Etwas später traf ich auf der Morgenseite des Sandkegels, diese fast ganz von einer dritten Mündung eingenommen, welche in der Grösse zwischen den beiden andern das Mittel hielt: auch aus dieser strömte ein reichlicher weisser Rauch,

Gipfel eine Oeffnung erhalten hatte, welche wir die senkrechte nennen wollen, da ihre Achse senk-

der verhinderte in den Grund zu schauen. Diese Mündung war nicht ganz senkrecht, ihre Achse war nach Osten geneigt, und nach dieser Seite hin lag ihre Oeffnung. Zwei isolirte Massen, ähnlich zweien Säulen oder Fels-Nadeln, und dem Anscheine nach in verschiedenen gefärbte Schichten getheilt, erhoben sich aus der Mitte der Mündung; es waren wahrscheinlich gelöste Massen der Kraterwände. Der Umfang dieser sowohl als der kleinen Mündung war mit Schlacken bestreuet, welche den Beweis lieferten, dass diese Mündungen von Zeit zu Zeit eben sowohl Steine auswarfen, als die grosse.»

«Nachdem ich bis zum untern Rande der schiefen Mündung an der Morgenseite des Sandkegels herabgestiegen war, befand ich mich in einem kleinen Thale mit einer Sandsohle, welches der Kegel von einem wenig geneigten Felsrücken trennte, und ich erfuhr, dass dieser der östliche Theil der Kraterlefzen sey. Nach Norden verflachte oder erweiterte sich dieses kleine Thal, während die Kraterwand oder der Rücken sich erhob, um die nördliche Spitze zu bilden, welche den Namen *Punta del Palo* führt, und 690 Toisen über der Meeresfläche liegt. Auf dieser Spitze sitzend und nach Mittag schauend, hatte ich zu meinen Füßen das kleine Thal, aus welchem eine Menge, fortwährend ihre Stelle ändernder Rauchsäulen ausgehaucht wurden: vor mir erhob sich, gleich einem Berge, der Sandkegel mit seinen Mündungen: sein Gipfel überstieg wenigstens um 50 Toisen die Höhe des Punkts, auf dem ich mich befand: der Horizont war daher vor mir gedeckt.»

«Jetzt ist alles verändert, und seit der Eruption vom Oktober 1822 ist dieser grosse Sandkegel und dieses kleine Thal gänzlich verschwunden: ein furchtbarer Ab-

recht auf dem Horizont stand: die Weite der Oeffnung hatte 40 — 50 Fuss im Durchmesser: der übrige Umfang des Kraters zeigte keine Spur von einer erlittenen Veränderung.

Wenige Tage nachher öffnete sich, nach mehreren Erschütterungen, die nördliche Seite des grossen Hügels und bildete einen Schlund, den wir den schrägen nennen, weil seine Achse sich gegen den Horizont, von Ost nach Süden (*dall' Est verso il Sud*) hin neigte. Die beiden neuen Oeffnungen warfen Schlacken, Lavageröll und Sand in die Lüfte, und spien wolkendichten Rauch aus: die Stösse, das Gebrüll, die Donnerschläge folgten sich schnell. Die Auswürfe dauerten während der Monate Oktober und November mit wenigen Unterbrechungen fort, und bildeten bald zwei neue Kegel. Der grösste von beiden, mit senkrechtem Trichter, wuchs in weniger Zeit so stark, dass er die nördliche Spitze, der *Palo* genannt, an Grösse überstieg, indem er die Höhe von etwa 450 Fuss über die Ebene des alten Kraters erreichte. Diese Höhe wurde durch Abschätzung gegen Ende November gemessen.

§. 4. In dieser Epoche war der Fuss und die Seiten des grösseren Kegels mit Sand, mit Schlacken,

gründ hat alles verschlungen, was ich so eben beschrieben habe, und die *Punta del Palo* dominirt jetzt wie vormals den ganzen Krater, so wie den ganzen Berg: ein tiefer Schlund öffnet sich auf der mittägigen Seite dieser Spitze, und reicht bis auf den vierten Theil der ganzen Höhe des *Vesuv*s hinab. »

A. d. U.

mit Lavageröll und Bimssteinen bedeckt, welche frisch ausgeworfen waren, und durchaus keinen Zusammenhang untereinander zeigten. Eben solche Trümmer, nur grösser, bedeckten die Oberfläche des alten Kraters. Aber hier bot sich uns eine interessante Beobachtung dar: nämlich da, wo jene Lavatrümmer nicht von innerer Glut beseelt waren, blieben sie gesondert und für sich, da aber, wo Trümmer von derselben Art innerlich erhitzt waren, oder von dem heissen Rauch durchzogen wurden, da wuchsen sie zusammen, und so stark war die Festigkeit ihrer Verbindung, dass sie nur durch schwere Schläge mit dem Hammer auf die zäh gewordene Oberfläche getrennt werden konnten. Das Gerölle von Lava, Schlacken, Bimsstein und Sand hatte sich demnach granitartig verbunden, das heist, es war ohne Bindemittel untereinander verwachsen. (*)

Indem wir uns unterwegs mit der Untersuchung dieser vulkanischen Aggregate beschäftigten, gelangten wir allgemach auf die beiden neuen Kegel, die Oberfläche derselben war mit Bruchstücken derselben Gattung, wie wir oben beobachtet hatten, bedeckt, nur war die Festigkeit derselben da grösser, wo die innere Temperatur höher war. Die vulkanische Thätigkeit begnügte sich nicht damit, bloss unzusammenhängende Materien zu vereinigen und daraus Gebirgsarten von körniger Struktur zu bilden, sondern sie brachte noch eine ganz andere Gebirgsart hervor, die

*) Ähnliche, nur weniger ausgezeichnete, Erscheinungen erwähnt auch L. von Buch in seinen geognost. Beobachtungen auf Reisen. II. S. 99.

man Mandelsteinartig nennen könnte: die Schwefeldämpfe nämlich, welche sich durch die Zwischenräume der Krusten von körniger Textur durchdrängten, liessen in denselben schöne rhombische Oktaeder und nadelförmige Krystalle zurück.

Diese Verbindungen, welche der *Vesuv* zu Zeiten hervorbringt, sind ihm indessen nicht ausschliesslich eigen, die Solfatara, in welcher die vulkanischen Thätigkeiten langsam und ohne Unterbrechung an der Bildung und Zerstörung unorganischer Körper arbeiten, bietet in dieser Hinsicht noch weit interessantere Beobachtungen dar, welche den Gegenstand einer besondern Abhandlung ausmachen werden.

§. 5. Als wir bei dem schrägen Schlunde angekommen waren, bekamen wir Lust hinabzusteigen, um die Sublimationen zu beobachten, und die Natur des dichten und weisslichen Rauchs zu untersuchen, der langsam aus der Tiefe aufwärts drang. Der Ritter Antinoro von *Florenz* und seine lebenswürdige Gattin waren mit uns, und auch sie waren neugierig in den feuerspeienden Schlund hinabzusteigen. Kaum waren wir indessen ins Innere getreten, als wir uns von einer Wolke saurer Dämpfe umhüllet sahen, der uns zwang schleunigst zum äussern Rand zurückzukehren. Die Dämpfe schienen der Hydrochlorsäure anzugehören.

In der kurzen Zeit, welche es uns vergönnt war, im Innern dieser Mündung zu weilen, bemerkten wir, dass die Gestalt der Höhle von jener eines Trichters oder eines umgestürzten Kegels weit abwich: ein Theil der innern Wand war nämlich völlig steilrecht

abgeschnitten, während der andere sich fast horizontal verbreitete. Was aber besonders merkwürdig war, ist, dass die Wände von oben nach unten und in die Quere gerissen waren, so dass sie aus einer Menge einzeln stehender ungeheueren Massen zu bestehen schienen: diese Massen bestanden augenscheinlich aus Trümmern von Lava, Schlacken und Bimsstein, welche körnig verwachsen waren. Wir ersahen aus dieser im Fluge gemachten Beobachtung, dass die Gewalt der Hitze und der heissen Dämpfe auf die inneren Felsen und ihre Theile eben so gewürkt haben musste, wie wir es auf der Oberfläche erkannt hatten.

§. 6. Die hydrochlorsauren Dämpfe gestatteten uns nicht, unsere Beobachtungen fortzusetzen. Beim Zurückgehen besuchten wir die Trümmer der sechs im Ausbruch des verflossenen Jahres hervorgetriebenen Kegel, und näherten uns demjenigen, in welchen der unglückliche Coutrel sich am 16. Jänner 1821 hinabgestürzt hatte. Die inneren Wände dieses Kegels waren mit einem schneeweissen Salz überzogen, welches wir für Chlor-Natrium (Meersalz) erkannten, dem einiges schwefelsaures Natron und schwefelsaures Kali beigemischt war.

§. 7. Das Jahr 1821 war seinem Ende nahe, der Herbst war aussergewöhnlich trocken und dürr: die ersten Regen fielen gegen Ende Dezember und dauerten bis in die Mitte Januar des neuen Jahrs. Desse ungeachtet nahmen in den ersten Tagen des neuen Jahrs die Quellen zu *Resine*, *St. Jorio*, und insonders um den *Vesuv* gelegenen Orten sichtlich ab.

Eine solche Erscheinung liess uns die baldige Wiederkehr eines neuen Ausbruchs mit Bestimmtheit erwarten (*).

Und wirklich öffnete sich am 7. Januar ein weiter Schlund am Fuss des höchsten, in der Nähe des Coutrel'schen Kegels. Diese neue Mündung, welche ungefähr 30 Fuss Durchmesser und 60 Fuss Tiefe hatte, warf eine grosse Masse von Schlacken aus, und beruhigte sich, nachdem der ganze Kegel in sie hineingestürzt war. Wenige Tage nachher war ihre ganze innere Wand mit den schönsten Blüthen, Sintern und röhren- und warzenförmigen Stalaktiten von einem ausserordentlich weissen Salze bedeckt.

§. 8. Dieses Salz hatte den Geschmack des Meersalzes, mit einigem Nachgeschmack von Bitterkeit; es dekrepitirte nicht am Feuer, wie das übrige Chlor-Natrium des *Vesuv.* Wasser lösete es bei der gewöhnlichen Temperatur leicht auf, mit Ausnahme eines kleinen, kaum merklichen Theils von Schlackenstaub, welcher dem Salz fremd war, und der Wand angehörte.

Ein Theil der Auflösung blieb von der Beimischung des basischkohlensauren Kali's ungeändert:

*) Diese Abnahme der Quellen ist ein gewöhnliches Vorzeichen von Eruptionen: sie kann wohl nur aus einem anhaltenden Einsaugungsprozess in den unterliegenden Höhlen durch Luftverdünnung erklärt werden. Vergl. Monticelli in von Leonhard's Taschenb. f. d. ges. Min. XIV. 1. S. 87.

ein andrer Theil, mit salpetersaurem Silber behandelt, gab einen dichten, weissen und häufigen Niederschlag, der sich an der Sonne schwarz färbte: dieser Niederschlag war in Salpetersäure unauflöslich, löste sich dagegen in Ammoniak auf. Der hydrochlorsaure Baryt verursachte einen weissen Niederschlag, doch in geringer Quantität, und in der Salpetersäure nicht lösbar, und eine Platinauflösung lieferte sehr wenig eines gelben Niederschlags. Die übrigen angewandten Reagenzien zeigten nur negative Wirkungen, und es bestand daher das erwähnte Salz aus:

- 1) Chlor-Natrium,
- 2) Chlor-Kalium,
- 3) schwefelsaurem Natron,
- 4) schwefelsaurem Kali. (2)

§. 9. Der kleine Ausbruch aus der Mündung, welche sich an dem Fusse des grossen Kegels gebildet hatte, dauerte nur wenige Tage. Die Materien, welche versucht hatten, sich auf jenem Wege Luft zu machen, fielen in den Mittelpunkt des Kraters zurück, und unterhielten einen lebhaften Ausbruch, aus den beiden im §. 3. beschriebenen Mündungen. Uebrigens bestand aller Auswurf aus Schlacken und Rauch, nur dass die Menge der Dämpfe unermesslich

-
- 2) Dieser an Ort und Stelle vorgenommene Versuch wurde zu Hause wiederholt, wo man die verschiedenen Salze durch Verdampfung und Krystallisation auszuschcheiden bemüht war. Das Chlor-Natrium wurde vorherrschend gefunden, und betrug etwa 80 Proc. im Verhältniss zu den übrigen Salzen.

A. d. V.

war. Am 15. Januar spielten die innern Wände beider Mündungen mit allen Farben des Regenbogens: diese Abstufung der Farben rührte von den Dämpfen der Hydrochlorsäure, welche mit dem Eisen und dem Kupfer, die sie auf ihrem Wege antreffen, Verbindungen eingehen, und alle mögliche Mischungen zwischen diesen Salzen und den Eisenoxyden hervorbringen.

Was aber noch bemerkenswerther erscheint, ist der Umstand, dass sich in dem Boden des schrägen Schlundes eine Lage von Schnee befand, der sich daselbst vor zwei Tagen angehäuft hatte. Unser Führer, Salvadore Madonna (*) durch die Ruhe des Vulkans ermuthigt, stieg in den Schlund hinab, und holte eine Quantität Schnee, mitten aus dem Feuerreich, herauf. Das Schneelager war etwa 15 Fuss lang, 9 bis 10 Fuss breit, und einen Fuss dick. Der Schnee hatte einen leicht salzigen Geschmack: geschmolzen röthete er das Lackmuspapier nicht, und zeigte mit Reagenzien behandelt einen ganz unbedeutenden Gehalt an Chlor-Natrium (Kochsalz). Die Erhaltung des Schnee's in einem feuerspeienden Schlunde ist eine Thatsache, welche unwidersprech-

*) Nach dem Berichte aller neuern Reisenden ist Salvadore Madonna ganz vorzugsweise durch seine Lokalkenntniss, Treue und Beherztheit als Führer am *Vesuv* zu empfehlen. Nicht selten trifft man unter den Leuten, welche sich als Führer bei dem Feuerberge anbieten, ausgemachte Taugenichtse; Klagen über Bedrückungen der verschiedensten Art, denen Reisende von denselben ausgesetzt waren, sind sehr allgemein.

lich die schwache Wärmeleitungsfähigkeit der vulkanischen Erzeugnisse beweist; und dieser Beweis wird durch später vorkommende Beobachtungen noch näher begründet werden. Wir hatten anfangs vermuthet, dass die Erhaltung des Schnee's von seiner Verbindung mit der Hydrochlorsäure und mit dem Kochsalze herrühren möge: die chemische Zerlegung setzte aber die wahre Beschaffenheit der Erscheinung ins Licht.

Zweiter Artikel.

Erscheinungen, welche in den Monaten Februar und März 1822 Statt hatten; und Beobachtungen und Versuche, welche von uns in derselben Zeit vorgenommen worden.

§. 10. Nachdem wir im Vorhergehenden den Zustand des *Vesuvius* von demjenigen Ausbruche an, welcher durch den Selbstmord des Coutrel berühmt geworden, bis zum Ende Januars 1822 beschrieben haben, gehen wir nunmehr zu einer kurzen Darstellung desjenigen Ausbruchs über, welcher den Anfang des gedachten Jahres auszeichnete.

Die beiden Mündungen, welche, wie wir gesehen haben, am 15. Januar Spuren ihrer Thätigkeit gezeigt hatten, erneuerten ihre Auswürfe am 11. Februar, indem sie grosse Massen von Schlacken, Bimssteinen, Lavagerölle und Rauch von sich schleuderten. Diese Auswürfe, von Donnerschlägen

und fortwährenden Stößen begleitet, machten den Berg und die benachbarten Ortschaften rings umher erzittern: von Tag zu Tage wurden diese Anzeichen immer stärker, und ein ungemein heftiger Knall, welcher am 22. Februar, eine und eine halbe Stunde nach Sonnen-Untergang die Häuser der dem Berg zunächst gelegenen Städte erschütterte, war der Verkündiger eines stärkeren Ausbruchs. Denn beinahe gleichzeitig mit dem Knalle hob sich über den Rand des Kraters ein Feuerstrom, stürzte über die westliche Seite des grossen Kegels gegen den Kegel des Coutrel hin, und theilte sich dann in drei Aeste, welche die Richtung auf *Cantaroni* nahmen. Diese vereinigten sich wieder in der Ebene von *Pedamentina*, wendeten ihren Lauf nach der Spitze der *Crocella* zu, ohne dieselbe zu erreichen, und drohten grade auf *Resina* loszugehen, wurden indessen, da sie dem Abhange des Bodens folgten, auf die Lava von 1810 abgelenkt, auf welche sie sich in einer schönen glühenden Kaskade hinunterstürzten.

Der Feuerstrom würde hier am 23. erstarrt seyn, wäre er nicht durch einen neuen Strom, der unter heftigen Erschütterungen dem vulkanischen Feuerherde entstieg, in seinem bereits matten Laufe neu belebt worden. (5).

- 3) Die Anstrengungen des Vulkans bei diesem Ausbruche zeigten Wechsel, ähnlich den Paroxysmen einiger Krankheiten, oder mit andern Worten, *maxima* und *minima* der Thätigkeit in bestimmten Zwischen-Zeiten. Diese Eigenschaft wurde in dem grossen Ausbruch von 1822 mit allen ihren Besonderheiten beobachtet.

A. d. V

§. 11. In der Nacht vom 23. befanden wir uns bei der brennenden Lava, welche sich bereits bis auf ungefähr vierhundert Schritte der Strasse zur Einsiedelei, in der Nähe des *Fosso Grande* genähert hatte. Von diesem Punkte aus konnte man ihren ganzen Lauf übersehen. Der Berg mit seinem brennenden (4) Gipfel bot ein erhabenes Schauspiel dar: die Feuersäule, welche mitten aus den wirbelnden, dichten Rauchwolken hoch in die Lüfte sich erhob, erschien dem gewöhnlichen Beschauer als die Flamme eines ungeheuern Leuchtthurms, in der Nähe gesehen aber zeigte sie dem aufmerksamen Beobachter einen ununterbrochenen Strom von glühenden Steinen, welche mit Gewalt aus dem vulkanischen Heerde emporgeschleudert, in ihrem Fallen mehr oder weniger ausgedehnte parabolische Kurven beschrieben, je nachdem ihre Schwere, oder die Gewalt des Wurfes grösser oder geringer war.

Man denke sich, dass einer der Springbrunnen auf dem Platze der Peterskirche zu *Rom*, statt des Wassers, glühende Steine emporwerfe: man denke sich den Brunnen mehrere tausendmal grösser, und man wird sich ein Bild von dem Feuerspiel bei diesem Ausbruch machen können. Der Rauch aus den feuerströmenden Oeffnungen, trieb vor dem Winde und bildete eine Wolke, welche sich bis über *Gaeta* und die *Monti Circei* hin erstreckte.

4) Die Beiwörter brennend, entzündet, sind metaphorisch zu verstehen: sie sollen die leuchtende, erwärmende Strahlung, nicht den Akt der Verbrennung bezeichnen.

A. d. V.

Die Nacht war bereits weit vorgerückt, und die Masse der Neugierigen, anstatt abzunehmen, wuchs immer mehr an. Die Strasse, welche zur Einsiedelei führt, wimmelte in ihrer ganzen Länge von Fackeln, und erhielt dadurch das Ansehen eines zweiten Feuerstroms. Ausser diesem anziehenden Schauspiel einer Volksmenge, welche in ihrer Bewunderung der Naturerscheinungen sich nicht durch den Brand und die Erschütterungen des erzürnten Berges besorgt machen liess, bot sich unsern Blicken ein noch selteneres Gemälde dar: der Anblick des Feuerwerks, welches der Vulkan auf seinem Gipfel spielen liess: die Rauchwirbel, welche in tausend verschiedenen Weisen wechselten: der Feuerstrom, welcher langsam seine glühenden Wogen in die Tiefe wälzte: der Widerschein des Feuers, welcher den Berg, die Thäler, die Bäume und Felsen mit düsterrothen Farben malte: das benachbarte Meer, das wie ein unermesslicher Spiegel das ganze Gemälde aus seinem Schoosse zurückstrahlte: die unterbrochenen Schläge, welche nach den entferntesten Gegenden des Gesichtskreises hier sich donnernd wiederholten: — alle diese verschiedenen und heftigen Eindrücke erregten in dem Gemüthe Schauer und Bewunderung, und riefen jenes Gefühl von Grösse, von Erhabenheit hervor, welches die Natur in ihren schrecklichen Krisen einflösst.

Von so mannichfachen Gefühlen waren auch wir durchdrungen, als wir den grossen Krater, von der Seite der *Grotta del Mauro*, hinaufstiegen, um dem Mittelpunkte der vulkanischen Thätigkeit näher

zu kommen. Wir waren aber kaum auf den nördlichen Rand des Kraters gelangt, als ein Regen von grobem, brennendem Sande und von glühenden Schlacken, der uns zu erreichen drohte, uns auf dieser Stelle festhielt. Der Boden erzitterte unter den Donnerschlägen, die aus dem feuerspeienden Schlunde hervortönten, und von Sekunde zu Sekunde sich wiederholten, und so mussten wir unseren Rückweg antreten, ohne irgend eine Beobachtung gemacht, ohne irgend etwas gesammelt zu haben.

§. 12. Die Morgenröthe des 24. Februars fieng schon an, das Licht des Vulkans zu schwächen, und das Gestirn des Tages erhob sich langsam hinter dem Berge: sein Glanz aber war nicht der der aufgehenden Sonne. Die Wölkchen von Asche und Rauch, welche den entzündeten Berg umhüllten, waren wie ein Flor über die Sonnenscheibe gebreitet und kündigten gleichsam die Trauer der Natur an: das Sonnenbild, bluthroth, leuchtete mit düsterem Lichte und malte mit trübem Schimmer den Himmel und das Antlitz des Meers. Das war die Morgenröthe dieses Tages am Horizont von *Neapel*.

Hatten diese verschiedenen Szenen unser Gemüth vielfach angeregt, so war unsere Wissbegierde dagegen sehr schlecht befriedigt worden, da es uns durchaus an Gelegenheit zu wissenschaftlichen Beobachtungen fehlte. Wir verliessen darum die Einsiedelei, wo wir einen Theil der Nacht zugebracht hatten, und verfügten uns an den Lavastrom, um einen oder den andern Versuch zu machen. Der Lavastrom zeigte sich nirgend flüssig: seine Ober-

fläche bestand aus einer Anhäufung von grossen und kleinen Stücken eines krustenartigen Gesteins und von bereits verhärteten Lavatrümmern, gleich den Schollen, welche der Pflug in thonigem, trockenem Boden aufwirft.

Der grössere Theil dieser schwärzlichen Schollen hatte eine Länge von 4 bis 5 Fuss, eine eben solche Breite und an Dicke ungefähr einen halben Fuss. Die zu äusserst liegenden Stücke boten weder unter sich einen Zusammenhang dar, noch mit der Masse der Lava; einige hatten steinartige Consistenz, andere sahen erdig aus, und waren so leicht zersprengbar, dass sie unter dem Schlage des Hammers in lockere Stückchen zerfielen: viele dieser Schollen waren, bei einer ins Schwärzliche ziehenden Grundfarbe, ochergelb gefärbt. Die flüssige Materie floss langsam unter allen diesen Trümmern in wälzender Bewegung, indem sie jene Lage von Schollen auf ihrem Rücken trug, und andere, in ihre Masse aufgenommen, fortführte. Sobald der flüssige Theil der Lava mit der Luft in Berührung kam, verhärtete er auf der Stelle und wurde rissig, indem er sich in Schollen und Krusten verwandelte, so dass man die glühende Flüssigkeit nur durch jene Risse in der Tiefe zu erblicken vermogte.

Es ist zu bemerken, dass aus dem Innern der zerrissenen Hülle des Lavastroms weder Flamme noch einige Funken hervorbrachen, sondern nur eine Masse starken, weisslich - röthlichen Lichtes, wie jenes, welches zum Glühen gebrachte Steine von sich geben. Die geschmolzene Lavamasse bildete eine zähe Flüssigkeit, welche, wenn sie hervorgezogen

wurde, auf der Stelle verhärtete, und dadurch das Abprägen von Münzen sehr beschwerlich machte.

Die Lava hatte an dieser Stelle eine Breite von 20 Fuss, auf 5 Fuss Dicke. Sie durchfloss in 34 Minuten einen Raum von fast 15 Fuss auf fast völliger Ebene. Das hunderttheilige Thermometer zeigte bei einem Abstand von etwa 12 Fuss von dem Lavastrom 38° Hitze, während es in freier Luft nur 15° zeigte.

Da man in der Luft am Lavastrom nicht viel zu leiden hatte, so traten wir diesem bis auf etwa 3 Fuss Entfernung nahe. Hier war das Thermometer nicht mehr im Stande die Grade der Hitze zu messen, welche jene des kochenden Wassers weit überstieg. In dieser brennenden Hitze war nur wenige Sekunden auszuhalten, und doch musste hier ein Theil der Versuche gemacht werden, welche wir auszuführen uns vorgenommen hatten.

§. 15. Der erste Versuch war das Einschütten von gepulvertem Salpeter in jene Risse, durch welche man die zähe, geschmolzene Masse am besten sehen konnte. Dieses Salz verpuffte nicht, noch leuchtete es; und so oft auch der Versuch wiederholt wurde, so war ein einfaches Schmelzen des Salpeters das immer gleiche Resultat (5) (*).

5) Der Ritter Davy machte im Jahre 1820 dieselben Versuche mit gleichem Erfolge. A. d. V.

*) Vergl. Prinz Christian Friderich von Dänemark a. a. O. S. 4. — Die Lava enthielt also keine Kohle. A. d. U.

§. 14. Der zweite Versuch wurde in der Absicht angestellt, um Ueberzeugung zu gewinnen, ob die um die Lava sich bewegende atmosphärische Luft, und die fließende Lava selbst in elektrischem Zustande sich befänden. Zu dem Ende wurde eine auf zwei Glasröhren ruhende Eisenstange so aufgestellt, dass ihr eines Ende in einer Entfernung von 8 Fuss gegen die Lava gerichtet, das andere Ende aber mit dem metallenen Knopfe eines empfindlichen Elektrometers in Verbindung gesetzt war. Diese Vorrichtung, obwohl sie ungefähr eine Viertelstunde in derselben Lage gehalten wurde, zeigte kein merkliches Auseinandergehen der Strohfäden des Instrumentes. Die Hitze, in dem Raum, den der Apparat einnahm, betrug 45 bis 60° der hunderttheiligen Skale. Derselbe Versuch, etwas von der Lava entfernter, bei 20 bis 30° Hitze wiederholt, gab dasselbe negative Resultat.

Dieser erste Versuch liess uns vermuthen, dass die Lava mit der atmosphärischen Luft in Hinsicht auf die elektrische Spannung von gleicher Beschaffenheit seyn könne: wir wollten uns indessen durch die That Gewissheit darüber verschaffen. Eine 6 Fuss lange Eisenstange wurde mit einem Ende in die glühende Lava getaucht und das andere Ende mit dem Knopfe des Elektrometers in Verbindung gesetzt: es erfolgte keine Spur von Elektrizität. Noch mehr, man nahm Stücke der Lava und brachte sie noch glühend an den Knopf des Elektrometers; man wiederholte diesen Versuch mit andern Stücken, die minder heiss waren, endlich mit ganz abgekühlten, aber die Strohfäden des Instruments rührten sich nicht. Wir

versuchten es nunmehr auf eine andere Weise, indem wir eine Glasröhre durch die Spalten der Lava in die brennende Flüssigkeit tauchten und 3 Minuten darin liessen: das Glas schmolz nicht, und wurde noch glühend an den Knopf des Elektrometers gebracht, aber ohne Erfolg. Endlich wurde noch ein Versuch mit dem Elektrometer gemacht, dessen sich Herr Haüy bediente, um die Elektrizität der Krystalle zu beweisen, nämlich jenen mit der Nadel von Messing, die sich auf einer Spitze bewegt; es kam aber keine Bewegung in die Nadel.

§. 15. Der dritte Versuch sollte dazu dienen, annäherungsweise die Höhe der Temperatur der brennenden und im wirklichen Fluss befindlichen Lava zu ermitteln. Da es uns an Pyrometern gebrach, so mussten gröbere Untersuchungsmittel angewendet werden. Wir hatten bereits, wie im vorigen §. gezeigt worden, eine Glasröhre von einem Zoll Durchmesser und einer Linie Dicke in eine glühende Spalte getaucht: nach drei Minuten war die Röhre nicht geschmolzen, sondern nur rothglühend geworden. Die Eisenstange, welche zu dem gleichen Versuche angewandt wurde, war in fünf Minuten rothglühend. Eine so niedrige Temperatur in einem Strom geschmolzener Steinmasse scheint ein Widerspruch: man muss indessen erwägen 1) die Schwierigkeit des Durchlasses des Wärmestoffs durch den Lavateig, der der schlechteste Wärmeleiter ist 2) den Widerstand, welchen die Oberfläche der sich zur Verhärtung drängenden Lava dem Eindringen fremder Körper entgegensetzt 3) endlich die Beschaffenheit der Tem-

peratur der Oberfläche eines Stromes, welcher ununterbrochen und schnell Wärmestoff verliert. Alle diese Umstände werden immer eine Ermittlung des Hitzegrades der Laven, selbst eine nur annähernde, verhindern.

§. 16. Nicht zufrieden mit diesen Versuchen, welche uns nichts als negative Resultate gegeben hatten, giengen wir nunmehr zu solchen über, welche die Chemie im Fall war an die Hand zu geben. Wir fiengen damit an, mit Hülfe einer Eisenstange kleine Stücke der brennenden Lava zu schöpfen und sie in destillirtes Wasser zu tauchen, welches dadurch plötzlich auf 100° des hunderttheiligen Thermometers gebracht wurde. Ein Theil dieses Wassers wurde mit den gelöschten Lavastücken in einer Krystallflasche verschlossen, der andere Theil aber auf der Stelle untersucht.

- 1) Dieses Wasser färbte das Lackmuspapier nicht roth;
- 2) mit salpetersaurem Silber gab es ein weisses, derbes und reichliches Präcipitat, das sich in der Salpetersäure nicht auflösen liess, dagegen in flüssigem Ammoniak vollständig aufgelöst wurde;
- 3) durch Auflösungen des Baryts ward es milchig, und gab einen weissen Niederschlag in geringer Menge, der in der Salpetersäure unauflöslich blieb;
- 4) das basisch-kohlensaure Kali brachte kaum einen Niederschlag hervor, der übrigens in Schwefelsäure unlösbar war.

Der Körper der Lava enthielt also keine freie Säure, und das darin im Wasser Auflösbare bestand aus einem grossen Theil gebundener Hydrochloresäure, einem kleinen Theil gebundener Schwefelsäure, und aus ganz wenig gebundenem Kalk.

Andre kleine, eben so aus der glühenden Lavamasse genommene Stückchen wurden in Quecksilber gelöscht, und sollten dazu dienen, um zu untersuchen, ob sie die Eigenschaft besitzen die atmosphärische Luft einzusaugen. Diese Stückchen waren von aussen porös, im Innern dicht; sie wurden am folgenden Tage, in noch kleinere Stückchen zerschlagen, in graduirte Röhren gebracht und mit Quecksilber abgeschlossen. Nach zwei Tagen war kein Erfolg ersichtlich.

§. 17. Auch der Rauch, welchen der Lavastrom aushauchte, erregte unsere Wissbegierde: wie sollten wir ihn aber sammeln? Der Quecksilber-Apparat wurde versucht, aber umsonst, man suchte den Zweck durch das Hygrometer (*igio-igrometro*)(*) zu erreichen, ein Zufall aber, der sich ereignete als man eben die Flasche über den Rauch hielt, machte, dass wir das Unternehmen aufgaben. Da wir nun des Rauches nicht Herr werden konnten, so suchten wir seine

*) Aus der in der dritten Abtheilung enthaltenen nähern Notiz über dieses Hygrometer geht hervor, dass unter der oben angeführten italienischen Benennung das Dalton-Daniell'sche oder ein auf analogem Princip beruhendes Hygrometer von unsern Verfassern verstanden wird.

A. d. U.

Natur auf anderm Wege zu erforschen. Wir gingen daher den Strom entlang, auf der Seite, wo der Rauch vom Winde zusammengerollt am dichtesten war, spürten aber durchaus keinen Geruch mehr von Hydrochloresäure, noch von schwefeliger Säure, noch von Ammoniak, kaum empfand man den Geruch des hydrochlorsauren Eisens und des hydrochlorsauren Kupfers, der sich von dem stärkern Geruch, welchen die verbrannten Ginster und das Spartium, die die Lava in ihrem Lauf antraf, dem Rauche mittheilten, deutlich unterschied. Wir hielten ferner, so gut wir vermogten, Lackmus- und Veilchen-Papier in den Rauch, der indessen gar keine Wirkung darauf äusserte.

Der Rauch der Lava bestand also fast ausschliesslich aus Wasser-Dämpfen, einem ganz geringen Theile von Eisen- und Kupfersalzen und etwa einigen Substanzen, die sich unserer Kenntniss entzogen.

Die Oberfläche des Stroms zeigte weder Sublimationen noch Effloreszenzen, die Schollen welche dem Rauch (6) ausgesetzt waren, zeigten keine Veränderung als in der Farbe, welche vom Braunen ins mehr oder weniger gesättigte Gelbe überging. Wir werden in der Folge sehen, dass die Sublimationen und Effloreszenzen dann sich anzulegen pflegen, wenn die Temperatur des Stroms abzunehmen beginnt, und dass

6) In der fließenden Lava gab es keine wahren Rauchsäulen (*fumojali*, Fümerolen), sondern der Rauch war unregelmässig hin und wieder vertheilt, nicht in jene gewöhnlichen Strahlen vereint, welche man unter dem Namen von Rauchsäulen begreift.

in diesem Zeitpunkt der Rauch, welcher früher gleichförmig über der ganzen Oberfläche vertheilt war, sich auf einzelne Punkte beschränkt, und in Gestalt von Rauchsäulen hervorbricht.

§. 18. Diese ersten Versuche wurden am 26. vorgenommen. Der 25. bot keine bemerkenswerthe Erscheinungen dar, die Lava floss langsam vorwärts und hatte am Abend dieses Tages die Strasse *del Salvatore* erreicht, ohne sie jedoch zu berühren. Der Krater hatte in seiner Thätigkeit nichts nachgelassen: die Donnerschläge, anstatt seltener zu werden, nahmen im Gegentheil immer mehr zu, und alles deutete auf einen baldigen neuen Ausbruch der Wuth.

§. 19. Am 26. wurden die Stösse und Donnerschläge immer stärker: die Erschütterungen des Bodens folgten sich mit grösserer Schnelligkeit, und der Boden von *Resina* war bei jedem Schlage in leichter schwankender Bewegung, welche jedoch jedesmal einen Moment früher kam, als man den Schlag fühlte. Die Rauchwirbel, welche mit Ungestümm und ohne Unterbrechung aus dem vulkanischen Feuerherde hervorbrachen fuhren fort, den Himmel in Südwesten zu bedecken und beschleunigten die Abenddämmerung. Die Sonne war schon unter den Horizont hinabgesunken, als eine Stunde nach ihrem Untergang ein ungewöhnlicher heftiger Donnerschlag, dem eine gewaltige Erschütterung voranging, den Zuschauern, welche sich auf der Strasse *del Salvatore* befanden, anzukündigen schien, dass der Vulkan die Scenen von 25. wiederholen wolle.

Wirklich zeigte sich wenige Minuten später ein neuer Feuerstrom über dem Rande des Kraters, und zwar an derselben Stelle, an welcher jener vom 25. übergeflossen war. Die Lava ergoss sich ungestümm abwärts und theilte sich in sechs Aeste, welche sich in der Ebene *della Pedamentina* wieder vereinigend, theils an der Seite der frühern, noch heissen Lava, theils über diese fortströmte. Um acht Uhr Morgens war der Strom nur noch $\frac{1}{4}$ Meile (7) von dem äusseren Ende des Lavastroms vom 25. entfernt und hatte ohngefähr zwei Meilen in 14 Stunden durchlaufen.

Dieser neue Lava-Erguss war von einem heftigen Ausbruch eines mehr oder weniger feinen Sandes begleitet, der sich bis Neapel hin erstreckte, wo er indessen in so geringer Menge fiel, dass kaum die Dächer davon bedeckt wurden, während er in *Resina* eine Schichte von einer Linie dick bildete. Der Sandregen dauerte den ganzen 27. hindurch, jedoch schwach; welcher Tag überhaupt nichts Bemerkenswerthes zeigte, ausser dass die Sonnenscheibe wegen der dichten Wolken bräunlichen Sandes, welche ringsum den Horizont bedeckten, wie mit einem Trauerschleier verhüllt schien, und ein düsteres Licht verbreitete.

§. 20. Am 28. stockte der Feuerstrom, welcher langsam bis dahin seinen Lauf fortgesetzt hatte, gegen 9 Uhr Abends, etwa 100 Schritte weiter vom Berge

7) Eine Meile = $\frac{1}{60}^{\circ}$ des Meridians.

A. d. V.

entfernt, als das Ende des älteren Stroms vom 23., er hatte die Strasse *del Salvatore* durchsetzt, welche letzterer nicht berührte. Der Krampfanfall des Berges schien vorüber: man hörte weder Donnerschläge noch sonstiges Knallen mehr; nur der Rauch drang noch aus dem Schlunde, jedoch auch mit weniger Unge- stümm, als in den vorhergehenden Tagen. Wenige Minuten vor Sonnenaufgang liess indessen ein hef- tiges Krachen im Berge, mit einem leichten Beben des Bodens verbunden, einen bevorstehenden neuen Ausbruch erwarten: diese Anzeigen wuchsen den ganzen Tag über, und wurden endlich so stark, dass man für die kommende Nacht noch prachtvollere und zugleich graussendere Scenen vorhersah. Gegen alle Erwartung hielt sich jedoch der Berg die Nacht über stille, und schien geneigt einige Zeit auszu- ruhen. Das plötzliche Aufhören des vulkanischen Fiebers brachte uns auf die Vermuthung, dass irgend ein Ereigniss, welches im Feuerherde vorgekommen seyn mögte, den Ausbruch neuer Lava verhindert ha- be, deren Vorhandenseyn in dem vulkanischen Tiegel die heftigen Detonationen und die Natur des ausge- worfenen Sandes hinreichend bewiesen (8). Diese Erscheinungen, verbunden mit der bräunlichen Farbe des Sandes (9) (*), liessen uns vorhersehen, dass

8) Im Verfolg wird man sehen, dass der Sand dieses Aus- bruchs aus dem Lava-Behälter kam. A. d. V.

9) Der bräunliche Sand wird nie am Ende eines Ausbruchs ausgeworfen, wohl aber der weissliche. A. d. V.

*) L. von Buch a. a. O. II. S. 114. erzählt, im Einver-

der Vulkan, wie sehr er auch das Ansehen hatte, sich ausruhen zu wollen, demungeachtet binnen

ständniss mit dieser Behauptung, von der *Vesuvischen* Eruption im Jahr 1794: «Am 24ten und mehr noch am 26ten Juni fiel wieder mehrere Asche auf die Seite von Neapel; aber als sie die Einwohner erblickten, erhoben sie ein Freudengeschrei; denn sie war nicht mehr dunkelgrau oder schwarz, wie bisher, sondern hellgrau und zuletzt beinahe ganz weiss. Die Erfahrung aller Eruptionen hatte gelehrt, dass dies der letzte Bodensatz im Innern des Berges sey, und dass mit ihm die ganze Eruption gewöhnlich sich endige. — Und man betrog sich auch diesmal nicht. Von nun an rauchte der *Vesuv* fast nur allein. Asche fiel nur noch an einigen Tagen, und seit dem 8ten Julius kehrte Heiterkeit in das glückliche Klima *Neapels* zurück.» — Mit grosser Bestimmtheit drückt sich Breislak (Lehrbuch der Geologie, übersetzt von K. von Strombeck. III. S. 133.) über jene Erfahrung im Allgemeinen und zuletzt erklärend in folgender Art aus: «Man hat die Beobachtung gemacht, dass ein in grosser Thätigkeit befindlicher Vulkan sich dem Zustande der Ruhe nähert, wenn, nach einigen Ausbrüchen, die weisse Asche zu fallen beginnt. Diese weisse Farbe kann von zwei Ursachen herrühren. Die erste ist eine vollkommene Zerreibung. So erscheint z. B. auf das feinste zerriebenes Glas als ein weisses Pulver. Die zweite Ursache der weissen Farbe der Asche ist wohl, dass sie längere Zeit der Einwirkung der Säuren ausgesetzt geblieben. Diejenige Asche, welche der Vulkan in den ersten Zeiten seiner Thätigkeit auswirft, kommt aus einem von Materien angefüllten Schmelzofen; so wie dieser sich leert, können die sauren Dünste auch mit mehrerer Freiheit auf die zurück-

kurzer Zeit seine Paroxysmen wieder bekommen würde. (10)

§. 21. Wir waren an demselben Tage wieder zu dem Lavastrom gewandert um neue Versuche zu machen, und hatten unterwegs den Sand eingesammelt, wovon die Agaven und Iohannisbrodbäume, welche längs der Strasse gepflanzt sind, bedeckt waren. Als wir an der Lava ankamen, hatte dieselbe seit 10 Stunden aufgehört zu fliessen, und überdeckte an dieser Stelle den alten Strom, über welche sie, wie bereits gesagt, hundert Fuss weit mehr vorwärts gedrungen war. Das Aussehen der Oberfläche des neuen Stroms war wie jenes des ältern; die äussere Temperatur der neuen Lava in der Entfernung eines Fusses von ihrem Rande war 58°; an den Spalten aber, welche Rauchwolken ausströmten, stieg das Thermometer auf 100°.

Ehe wir zu den Versuchen schritten, machten wir zuerst einen Spaziergang über einen grossen Theil der Oberfläche der heissen Lava. Einen aus-

gebliebenen Substanzen wirken.» Hierüber ist auch noch zu vergleichen L. v. Buch a. a. O. II. S. 155.

A. d. U.

- 10) Diese Vorhersagung war in dem, im Monat Mai 1822 gedruckten Original-Aufsatz mit folgenden Worten enthalten: « — — — und da seitdem keine andere als «nur Rauch-Ausbrüche statt fanden, so ist zu vermuthen, «dass der Vulkan in kurzer Zeit seine Anfälle wieder «erhalten muss.» *Observations et expériences faites au Vesuve.* Seite 24.

A. d. V.

serst schönen Anblick gewährten die vielen Rauchsäulen, welche hier und da aus Spalten und Luftlöchern hervorbrachen und die Ränder derselben mit Flocken, Federn und zerbrechlichen Nadeln eines weisslichen, roth und gelb gefleckten Salzes überzogen, welches eine Mischung aus Chlor-Natrium, hydrochlorsaurem Eisen und, durch die Wirkungen der Säure und der Hitze auf das letztere Salz, freigewordenem Eisenhyperoxyd war.

Diese Substanzen welche von den Gelehrten zu den Sublimationen gerechnet werden, konnten sich wahrlich in einer solchen Temperatur nicht sublimiren (11), auch konnten sie an dieser Stelle selbst nicht gebildet werden, da keine Hydrochlorsäure in den Rauchsäulen vorhanden ist; sie müssen also völlig fertig in der Lava und in den Schlacken vorhanden seyn, wie es sich späterhin gezeigt hat, und auf die Oberfläche nur durch Hülfe der Hitze und der Feuchtigkeit der Rauchsäulen emporgetrieben worden seyn. In der That fanden sich diese Salze auch, obwohl in geringer Menge, auf der Oberfläche solcher Lavatrümmer, welche dem Ausströmen des Rauchs nicht ausgesetzt waren, aber wohl den Vortheil hatten, von der Hitze der Lava und von den aus ihrem Innern ausströmenden feuchten Dämpfen getroffen zu werden. Diese Lavatrümmer fanden sich auch noch mit kohlensaurem und basisch - kohlensaurem Natron, so wie mit schwefelsaurem Natron und mit schwefelsaurem Kali überzogen. Die beiden ersten

11) Das Chlor-Natrium sublimirt erst in der Weissglühhitze.

A. d. V.

dieser Salze müssen jedoch ihre Kohlensäure aus der Luft gezogen haben, da diese Säure in der Lava und in den Rauchsäulen nicht vorhanden war.

Unter den Produkten, welche unsere Aufmerksamkeit vorzüglich in Anspruch nahmen, zeichnen wir noch die schwefelige Säure aus, welche von den ausgezeichnetesten ältern und neuern Beobachtern des *Vesuv's* vor uns noch nie in der Lava gefunden worden ist (12). Die einzige freie Säure, welche in den Rauchsäulen zugegen war, war die schwefelige Säure, welche sich fortwährend in den Spalten und Luftlöchern, wo die atmosphärische Luft die in der Rothglühhitze befindliche Lava berühren konnte, erzeugte. Um uns von dieser Thatsache vollkommen zu überzeugen, öffneten wir eine Spalte, welche keine Dämpfe von schwefeliger Säure von sich gab, sobald wir indessen die in der Rothglühhitze befindliche Materie blosgelegt hatten, drang eine solche Masse

-
- 12) «In den *Vesuv'schen* brennenden Laven selbst» sagt Breislak «habe ich niemals auf eine entscheidende Weise den Schwefelgeruch bemerken können.» *Voyage dans la Campanie. Tome I. p. 268.* Menard sagt: «In den Laven, welche dem *Vesuv* entströmen, und wahrscheinlich in allen Laven von derselben Art, deutet nichts auf die Anwesenheit dieses Inflammabils hin» (es ist vom Schwefel die Rede). *S. Observations avec réflexions sur l'état et les phénomènes du Vesuve. p. 44.*

In der Folge werden wir sehen, dass die Laven des grossen Ausbruchs im Oktober 1822 nicht blos schwefelige Säure, sondern auch freien Schwefel in schönen nadelförmigen Krystallen enthielten.

A. d. V.

von schwefeligen Dämpfen so schnell hervor, dass wir in Gefahr waren davon zu ersticken.

§. 22. Nachdem wir diese Wanderung vollendet hatten, begaben wir uns an den Kopf des Lavastroms, und näherten uns dort einer horizontalen Spalte, einem kleinem Ofen ähnlich, wodurch man das Innere in Rothglühhitze sehen konnte. Der Eingang in diese Oeffnung war so heiss, dass das Thermometer die Grade der Hitze anzugeben unfähig war: die Masse der schwefeligen Säure war aber so gross, dass man sich nicht ganz der Oeffnung zu nahen wagte. Um indessen den Grad der Hitze ungefähr zu bestimmen, stiessen wir eine Eisenstange hinein, welche in wenigen Minuten rothglühend wurde. Es wurden aus der Tiefe der Spalte glühende Stücke abgelöst und mit dem Lackmus in Berührung gebracht, ohne eine Aenderung seiner Farbe zu bewirken; wenn man dagegen einfach heisse Stücke aus dem Innern der Spalte nahe bei ihrer Mündung wählte, so wurde das Lackmus sogleich geröthet.

Diese oft wiederholten Versuche überzeugten uns, dass die Lavamasse im Zustande der Rothglühhitze keine freien Säuren enthält; was auch bereits durch die frühern Versuche (§. 16.) bewiesen wurde.

Es scheint demnach, dass keine freien Säuren in der Lava vorkommen, so lange sie fliesst und eben so wenig in der nicht mehr fliessenden, so lange sich dieselbe in dem Zustande des Rothglühens befindet; dass freie Säuren sich aber auf ihrer Oberfläche unter Begünstigung oder auf Kosten der atmosphärischen Luft zeigen, und dass wenn die Lava wirk-

lich Hydrochloresäure ausdünsten mögte, die unseren Untersuchungen bloss entgangen wäre, dass dann auch diese in der Berührung der Luft sich gebildet haben müsse. Daher konnten wir denn auch in dem glühenden Lavateig selbst durchaus keine Säure auffinden, weil sie, so wie sie sich bildet, durch die Hitze in Gasform weggerissen wird, und es ist also nicht zu verwundern, dass die sauren Substanzen sich nur an solchen Stellen der Lava vorfanden, deren Temperatur unter jener des Rothglühens war.

Die auflöslichen Substanzen, welche sich in den glühenden Lavastücken vorfanden, waren dieselben, welche sich bei Behandlung der glühenden Lavamasse während des Fliessens darstellen liessen. (§. 16.).

Wollte man eine Erklärung über die Entstehung der schwefeligen Säure in der Lava verlangen; so würde man (auf dem jetzigen Standpunkte unserer chemischen Kenntnisse) annehmen müssen, dass freier Schwefel oder Schwefel enthaltende Körper auch in der fließenden Lava enthalten wären, aber wenn dem also wäre, wie käme es denn, dass ihre Dämpfe durchaus nicht sauer sind? Um diese Frage nur einigermaßen genügend zu beantworten, müsste man annehmen, dass die schwefelige Säure, welche sich in der Rothglühhitze gebildet hatte, so sehr verdünnt worden wäre, dass sie durchaus keinen merklichen Einfluss auf die gefärbten Papierstreifen mehr üben könnten, die man ihr vorhalten mögte, und dass die von uns untersuchte Lavamasse jene Säure so schnell verloren hätte, dass nicht genug davon übrig geblieben wäre, um beim Versuch im Wasser aufgelöst zu werden.

Dagegen neigen wieder andere sich zu der Meinung, der Schwefel sey kein einfacher Stoff und werde in der Lava, wenn ihre Temperatur anfangs sich herabzustimmen, erzeugt.

§. 25. Nachdem wir unsere Versuche beendet hatten, verfügten wir uns nach der *Einsiedelei*, um den neuen Schlund, welcher den Raum des *Coutrel*'schen Kegels eingenommen hatte, und die daraus im Jahr 1821 hervorgebrachte Lava einer genauen Untersuchung zu unterwerfen.

Die Oberfläche dieses Lavastroms ist nicht aus unzusammenhängenden Lavabrocken gebildet, wie jene die wir so eben verlassen haben: sondern ist aus einer Art von zelligem und schlackenartigen Teig gebildet, der stellenweise die Form gedrehter Seile annimmt, weshalb denn auch diese Art der Lava den Namen *Seil-Lava* erhalten hat. Die Spalten dieses Stroms sind sehr verschieden von jenen der übrigen Lavaströme: es sind nämlich Längsrisse, fast in gerader Linie sich darstellend, die sich hin und wieder kreuzen. Man könnte ihr äusseres Aussehen mit dem Teige eines zu stark gegohrenen Brodes, das geborsten und runzlich geworden, vergleichen, mit Ausnahme der Stellen, wo die Seilform ihre Krümmungen und Windungen zeigt, und welche höchst wahrscheinlich elastischer Flüssigkeit ihre Entstehung verdanken.

Trotz dieser Verschiedenheiten der Oberfläche ist das Wesen dieser Laven fast ganz dasselbe, wie das derjenigen, welche dem Ausbruche, von dem wir jetzt schreiben (1822) angehören: sie bestehen näm-

lich aus Leuzit, Augit und Glimmer, und zwar fast in dem gleichen Verhältniss.

Woher entstand demnach ein so grosser Unterschied in der Gestalt ihrer Oberfläche? Es will uns bedünken, als könne man keinen andern Grund angeben, als einen Unterschied in den Graden der Flüssigkeit. In der That floss die Coutrel'sche Lava, welche an dem Fusse des höchsten Kegels hervorquoll und aus dem Lavatiegel herrührte, durch das Innere des Berges überall bedeckt, während die Lava des letzten Ausbruchs sich erst bis zum Rande des Kraters erheben und unbedeckt den Abhang des Berges hinabströmen musste, ehe sie zur Ebene gelangte.

Es mussten demnach die Grade der Erhitzung und der Flüssigkeit der ersteren Lava weit bedeutender seyn, als die Erhitzung und Flüssigkeit der jüngern (13): letztere musste sich daher auch weit schneller abkühlen, ehe sie zur *Pedamentina* gelangte, und daher jene zähe Flüssigkeit erhalten, welche wir oben beschrieben haben.

Die Coutrel'sche Lava floss in einem Kanale, welchen sich der Strom bei seinem Ausfluss aus dem Schlunde selbst gewühlt hatte: sie schien ein geschmolzenes Metall, das in eine Form gegossen wird.

Aeusserst merkwürdig bleibt hierbei die fast gänz-

13) Die grosse Flüssigkeit der Coutrel'schen Lava ist von dem Ritter Monticelli bemerkt worden. *S. Giornale enciclopédico del anno 1821. Gennaro. No. 1.*

A. d. V.

liche Wärmeleitungs-Unfähigkeit des Randes dieses Kanals, den man ohne Gefahr von aussen mit der Hand berühren konnte, während die glühende Flüssigkeit innerhalb fortströmte: aber auch die innere Seite des Randes theilte nicht den Hitzegrad der Flüssigkeit, sondern hatte eine weit niedrigere Temperatur (*).

*) Vergl. vorstehend. §. 9. — Die sehr geringe Wärmeleitfähigkeit der vulkanischen Massen und der damit zusammenfallende Umstand, dass man die erkalteten Krusten der Lavaströme betasten und betreten kann, ohne verhältnissmässig bedeutende Hitze zu spüren, während unter denselben die Lava noch fortfliesst, und dann die oft unbedeutenden Veränderungen, welche man bei selbst in geringen Hitzegraden leicht verbrennbaren und zerstörbaren Körpern wahrgenommen hat, die zufällig von der Lava ergriffen und eingeschlossen waren: veranlassten, dass die Intensität der Hitze der fließenden Lava lange verkannt und zu niedrig taxirt worden ist. Man hatte blos die äussern Erscheinungen ins Auge gefasst und zu wenig auf die physischen Eigenschaften der Massen gerücksichtigt; eine so geringe Wärmeleitfähigkeit der Lava war eben so wenig vermuthet worden, als man hinreichend bedacht hatte, dass Körper, die mehr oder weniger vor der Einwirkung der Luft geschützt waren, in hohen Hitzegraden sich anders verhalten mussten, als wenn bei gleichem Einfluss der Wärme auch der Einfluss der Atmosphäre noch statt findet. Hierdurch irre geleitet, nahmen Dolomieu und Menard de la Groye bei der Behauptung, dass die Intensität der Hitze der Lava nicht sehr bedeutend sey, zur Erklärung der Flüssigkeit derselben, eine dem Feuer fremde Ursache an; sie suchten diese in bei der Erkaltung sich verflüchtigenden Schmelzmitteln. Breislak hat diese

Dritter Artikel.

Zustand der Lava und des Kraters
am 16. März 1822.

§. 24. Vom 28. Febr. bis zum 16. März strömte der *Vesuv* nur Rauch aus.

Die Lava vom 26. Februar, welche wir an diesem Tage untersuchten, bot uns folgende Erscheinungen dar:

1. Die Spalten vom 28. Februar gaben eine geringe Quantität schwefeligsäures Gas.
2. Die Temperatur solcher Spalten stand über 100° des hunderttheiligen Thermometers, und in der Tiefe derselben befand sich noch die vollkommene Glut, nämlich die Lava im Zustande des Rothglühens.
3. Das Effloresziren von Salzen, welches am 28. Februar erst im Entstehen war, hatte am 16. März das Maximum der Thätigkeit erreicht, vorzüglich auf der Oberfläche solcher Lavastücke, durch welche keine Rauchsäulen hindurchgiengen. Die Salze, welche dort anfliegen, waren Chlor-Natrium, Chlor-Kalium, schwefelsaures Natron, schwefelsaures Kali und Gyps.

Meinung vollkommen widerlegt; vergl. dessen Lehrb. der Geologie. III. Kap. 104. Betrachtungen über die Flüssigkeit der Lava.

A. d. U.

§. 25. Nach Beendigung dieser wenigen Beobachtungen begaben wir uns nach dem höchsten Kegel. Auf der westlichen Seite desselben, welche gegen die *Einsiedelei* hin gerichtet ist, zählt man 8 Lavaströme vom 23. bis zum 28. Februar, welche, bald sich von einander entfernend, bald sich berührend, eine Oberfläche von etwa 400 Fuss Breite einnehmen. Die Erkaltung dieser Ströme auf dem Abhange des Berges hat mit weit grösserer Schnelligkeit Statt gefunden, als in der Ebene, und zwar aus folgenden Gründen:

- 1) ihre Oberfläche war ohne Rauchsäulen;
- 2) es waren keine Sublimationen vorhanden;
- 3) die Temperatur des Grundes der Spalten erreichte kaum 55° , während die kurz zuvor in der Ebene untersuchten Spalten in ihrer Tiefe Rothglühhitze zeigten (§. 24.);
- 4) die Schollen, welche die Oberfläche bildeten, waren weit kleiner als jene, welche die Lava der Ebene bedeckten;
- 5) die Dicke der Ströme auf dem Abhange betrug noch nicht zwei Fuss.

§. 26. Als wir auf den Krater gelangt waren, begaben wir uns sofort zu den feuerspeienden Mündungen, indem wir auf den Lavaströmen vom 23. und 26. Februar wandelten, die man ganz gesondert antraf. Die Temperatur dieser beiden Ströme war hier ganz eine andere: die sie umgebende Atmosphäre stand auf 58° und ihre Spalten waren im Innern glühend. Die Rauchsäulen zeigten eine grosse Lebendigkeit, und verbreiteten eine solche Menge von

schwefeliger Säure, dass man Gefahr lief davon erstickt zu werden. Unter diesen dichten Dämpfen konnten wir indessen die Hydrochlorsäure nicht erkennen.

Die Thätigkeit der Sublimationen hatte hier ihr *Maximum* erreicht, während jene der Effloreszenz beinahe aufgehört hatte. Die Sublimationen waren dieselben, welche am 28. Febr. am Kopf desselben Lavastroms beobachtet wurden, als dieser noch die gleiche Temperatur hatte, wie heute die Lava bei dem Ausfluss (§. 21.).

Noch ist zu bemerken, dass die Oberfläche der erwähnten Lava, nahe bei ihrer Quelle, im Verhältniss zu ihrer Flüssigkeit stand, welche hier weit grösser war, als in der Ebene: ihre äussere Gestalt ist nicht von unzusammenhängenden und zerbröckelten Schollen, sondern aus grossen schlackenartigen Krusten gebildet, welche mit der Lava zusammenhängen, fast wie die Oberfläche der Coutrelschen Lava (§. 23.).

Wir wanderten beide Ströme entlang, und verweilten einen Augenblick am Fusse des Kegels oder vielmehr runden Hügels, aus dessen Gipfel sie geflossen waren: die Seite dieses Hügels zeigte noch zwei unverletzte Kanäle, in Gestalt grosser Rinnen, durch welche die Flüssigkeit ihren Lauf genommen hatte: einer derselben gehörte der Lava vom 23., der andere jener vom 26. an, und so wie beide einander parallel liefen, so wiesen sie klärlich nach, dass die Laven nicht aus derselben Oeffnung hervorgebrochen waren. Die Breite der Rinnen betrug etwa 8 Fuss, ihr Rand war ungefähr 1 Fuss hoch und eben so dick. Die inneren Wände waren mit

einer feuerrothen Farbe überzogen, welche von der Oxydation des Eisens in erhöhter Temperatur herührte. Es ist leicht einzusehen, dass diese Kanäle ihre Bildung der Erkaltung und der Verdichtung der Ränder der Lava verdanken müssen, während der mittlere Theil reissend seinen Lauf verfolgte, und dass der letzte Theil der Lava, der aus dem obern Schlunde floss, ganz hinabfliessen und den Kanal leer lassen musste.

Auf dem Hügel angekommen übersahen wir von seinem Gipfel den gegenwärtigen Zustand des Kraters, welcher übrigens ganz uneigentlich diesen Namen trägt, da er jetzt in zwei grosse Erhöhungen getrennt ist. Die erste und älteste dieser Erhöhungen ist jene des nördlichen Randes, deren Spitze unter dem Namen des *Palo* bekannt ist, die andere, am süd-östlichen Rande wird von den im §. 3. beschriebenen zwei vereinigten Hügeln gebildet.

Der oberere Theil dieser zweiten Erhöhung ist gegenwärtig zweihörnig. Von diesem Punkte aus erblickt man

- 1) das grössere Horn, gegen Süden gerichtet, welches ein Stück des am 25. Februar eingestürzten senkrechten Schlundes ist;
- 2) das andere Horn, etwa 150 Fuss tiefer als das vorige, in der Form eines gerundeten Hügels und gegen Nordost gerichtet;
- 3) der Einschnitt der Gabel zeigt auf seinem Grunde zwei kleine zirkelrunde Vertiefungen, deren Ränder sich berühren, und wovon die eine gegen Süden, die andere gegen Norden gerichtet ist. Die Tiefe derselben betrug 10 Fuss,

und ihr Durchmesser 15 Fuss. Die nach Mittag gelegene schien mit dem Grund des schrägen Schlundes zusammen zu hängen, und die nördliche sich gebildet zu haben, um der Lava Durchgang zu gewähren.

- 4) Die beiden grossen Erhöhungen, von denen eben die Rede war, die eine alt und nördlich, die andere jünger und östlich, lassen in ihrer Mitte Raum für ein von Osten nach Westen sich senkendes Thal.
- 5) Wenn man sich in dem Einschnitt der östlichen Erhöhung befindet, so erblickt man den nahe gelegenen ungeheuren Schlund nicht, man muss vielmehr durch die Gabel hindurchgehen und sich auf die südöstliche Seite der Erhöhung wenden, um ihn zu beobachten. Dieser grosse Schlund ist derselbe, welchen wir oben den schrägen genannt haben (§. 3.) er ist aber seitdem mit Beibehaltung seiner schiefen Richtung bei weitem grösser geworden.

§. 28. Rauchsäulen und Sublimationen schmückten die nördliche und nordöstliche Seite des Hügels oder der östlichen Erhöhung, die Oberfläche des höher belegenen Horns, die beiden Höhlen und das Innere des schrägen Schlundes: der einzige Geruch, den man bemerken konnte, war jener der schwefeligen Säure. Der Rauch, welcher aus den glühenden Spalten hervordrang, färbte den Rand mit allen Abstufungen von Gelb, Pomeranzengelb und Roth. Die Produkte der Rauchsäulen waren dieselben wie auf der Lava der Ebene; aber dessen unge-

achtet wagen wir es noch nicht, mit Menard zu behaupten:

»dass die Lava, in welcher Entfernung vom Feuerherde sie sich auch finden möge, alle Produkte desselben liefere; dass in der Lava alle Gebilde des Vulkans enthalten seyen, und dass der Vulkan nur in der Lava bestehe.«

Es sind noch viele Thatsachen zu erforschen und zu verbinden, ehe man zu solchen allgemeinen Behauptungen berechtigt ist.

Schliesslich ist noch zu bemerken, dass die innere Gestalt des grossen schrägen Schlundes, des einzigen gegenwärtig noch vorhandenen, ein höchst unvollkommener Trichter ist; indem sich wegen seiner Schiefe ein Theil der ausgeworfenen Substanzen in grösserer Menge auf der einen Seite lagert als auf der andern. Im Grunde dieses Schlundes erblickte man das Feuer, obgleich es heller Tag war, und man hörte ein Gsumse, ähnlich demjenigen, welches der Wind in einem hohen Walde erregt.

§. 29. Nachdem wir unsere Beobachtungen geendigt hatten, stiegen wir auf dem nördlichen Abhange des Kraters hinab, und fanden, als wir die Grotte *del Mauro* erreicht hatten, den Schnee unter dem Sande begraben, und zwar nicht bloss in der Nähe der Grotte, sondern in der ganzen Ebene *dell' Atrio del Cavallo*, und an den, den Sonnenstrahlen am meisten ausgesetzten, Stellen. Das Wasser dieses Schnees mit Reagenzien behandelt, zeigte eine fast unmerkliche Quantität Chlor-Natriums: der Grund also, warum es in Schneeform erhalten wurde, war

kein anderer, als die Bedeckung durch den Sand bis zu 3 und 4 Zoll Höhe, welcher letztere durch seine ganz schwache Wärme-Leitungskraft die Temperatur fast auf demselben niedrigen Grade festhielt.

Vierter Artikel.

Mineralogische und chemische Untersuchung der vom Vulkan ausgeworfenen Substanzen.

I. Sand, welcher am 26. u. 27. Februar gefallen.

§. 50. Mechanische Zertheilung.

Um die feinsten und nicht mehr wahrnehmbaren Körnchen des Sandes von den gröberen in die Augen fallenden zu trennen, wurde er häufig ausgewaschen und geschlemmt. Die grösseren Körner wurden getrocknet und gesiebt, wodurch man zwei Arten von Sand erhielt, nämlich:

- 1) von feinem Korne, dessen Körner mit Hülfe der Linse erkennbarer waren;
- 2) von grobem Korne, dessen Körner die Grösse von 3 bis 6 Millimeter hatten.

Der feinkörnige Sand, mit dem Vergrösserungsglase betrachtet, schien folgende Mengetheile zu haben:

- 1) Eine geringe Menge weisser durchsichtiger Körner, welche mit den Säuren nicht brausten, und dem Leuzit anzugehören schienen;

- 2) gelbliche, undurchsichtige, erdige Körner, welche grösstentheils aus Eisenhyperoxyd zu bestehen das Ansehen hatten.
- 3) röthlichgelbe Körner, durchsichtig (Olivin?);
- 4) durchscheinende, grünliche, augitartige Körner;
- 5) eckige Bröckchen, von grünlichbraunem, fast undurchsichtigem Augit;
- 6) eckige Bröckchen einer bräunlichen Lava;
- 7) Blättchen-Fragmente von glänzendem schwärzlichen Glimmer;
- 8) bräunliche Körner, welche vom Magnet angezogen wurden.

Der grobe Sand war zusammengesetzt

- 1) aus eckigen Bröckchen einer bräunlichen Lava;
- 2) aus Bröckchen schwärzlicher Schlacken;
- 3) aus länglichen Stückchen eines gelblichen durchscheinenden und auf der Oberfläche wie mit Firniss überzogenen Bimssteins, welcher der Augit-Leucit-Lava anzugehören scheint;
- 4) aus fadenförmigen, theils bauchigen, theils borstenförmigen mit einander zementirten Theilchen, welche derselben Lava anzugehören scheinen;

Ein anderer Theil des Sandes wurde bloss durch das Sieb gelassen, um die Trennung der Mengtheile im Trocknen vorzunehmen. Die Körner erschienen unter der Linse wie in dem vorigen Versuche: der einzige Unterschied lag in dem Aussehen der Oberfläche, welche nicht so glänzend war, als die des abgewaschenen Sandes.

Auf diese Beobachtungen gründen wir nunmehr folgende Annahmen:

- 1) dass ein Theil dieses Sandes aus dem Lavatiegel hervorgegangen ist; die fadenförmigen, borstenartigen und bauchigen Theilchen (14) zeigen ganz unwidersprechlich, dass sie im Zustande der Flüssigkeit in die Luft geworfen, und schnell abgekühlt worden sind;
- 2) dass der übrige Theil von festen Körpern herührte, welche durch das beständige Aneinanderreiben mittels der unaufhörlichen Thätigkeit der elastischen Flüssigkeiten in Staub aufgelöst wurden.

§. 31. Chemische Versuche.

Wir wollen hier bloss die Resultate angeben, und verweisen, was die Darstellung des Verfahrens bei diesen Untersuchungen betrifft, auf unseren Original-Aufsatz: »*Observations et expériences etc.* §. 31. «

Der Sand bestand aus

freier	Hydrochlorsäure,
und	
	{ Hydrochlorsäure,
	{ Schwefelsäure,
	{ Kieselsäure,
	{ Natron und Kali,
gebundener	{ Kalk,
	{ Alaunerde,
	{ Eisen - Oxyd,
	{ Mangan - Oxyd,
	{ Magnesia.

-
- 14) Wir haben uns später überzeugt, dass diese fadenförmigen Theilchen aus zusammengeschmolzenem Augit und

Die verschiedenen Bestandtheile des Sandes waren Chlor-Natrium, schwefelsaurer Kalk, Eisenoxyd und Alaunerde.

II. Lava vom 26. Februar.

§ 52. Mineralogische Untersuchung.

Die Stücke, an welchen wir unsere Versuche machten, wurden von einer grossen, einen halben Fuss dicken Kruste abgeschlagen, da es uns nicht gelingen wollte, ein Stück aus der Mitte des Stroms unter der Masse von kleinen Brocken hervorzuwählen.

Farbe. Bläulich-dunkelgrau.

Bruch. Matt, erdig, von feinem ungleichen Korne, fast muschelrig.

Härte. Giebt am Stahl Funken.

Spezifisches Gewicht. 2,698. Das zur Ermittlung angewandte destillirte Wasser hatte eine Temperatur von 14° R. (15)

Magnetnadel. Wird stark in Bewegung gesetzt.

Löthrohr. Die Lava schmilzt leicht, mit Aufbrausen, und bildet eine schwarze stark glänzende Glasperle, welche an den Kanten etwas durchscheinend ist.

Mineralien, welche in der Lava gefunden werden.

Leuzit bestanden, und von gleicher Beschaffenheit waren, wie die Lava des 23. und 26. Februar.

A. d. V.

- 15) Man darf annehmen, dass das spezifische Gewicht der Lava aus der Mitte des Stroms grösser sey, und jenem des Basalts gleichkomme.

A. d. V.

- 1) Angite, ungefähr von der Grösse von Hanfsaamenkörnern;
- 2) Leuzit, in Körnern von derselben Grösse, von denen einige Trapezoidalflächen zeigen.
- 3) Glimmer in schwarzen, stark glänzenden Blättchen.
- 4) Olivin? in durchsichtigen, gelblichen Körnern. Sehr selten.
- 5) Parthien von schwärzlichem Bimsstein, von der Dicke einer Haselnuss, welche mit der Lava zusammengewachsen sind.

Chemische Bestandtheile (nur in Beziehung auf die auflöslichen Theile).

Chlor - Natrium mit einer kleinen Quantität Chlor-Kalium und schwefelsaurem Kalk im Verhältniss von 9,29 pCt.

(Das Verfahren bei dieser Untersuchung ist in dem oben bezogenen Aufsatz §. 35 nachzusehen.)

Der wesentliche Karakter der Lava, den wir hier ausgesprochen haben, ist ganz derselbe, welchen die Schriftsteller dem Basalt beilegen; und um die Analogie, welche zwischen beiden besteht, deutlich hervorzuheben, scheint es uns zweckmässig, jenen Karakter hier denjenigen ins Gedächtniss zurückzurufen, welche etwa für irgend ein System eingenommen seyn mögten.

Der Basalt der Autoren. (S. d' *Aubuisson de Voisins*, *traité de géognosie* §. 371.)

Farbe. Gräulichschwarz, meist dunkel.

Bruch. Matt, erdig, von feinem Korne, bald ins Muschelige, bald ins Unebene übergehend.

Härte. Die Varietät mit muscheligem Bruch giebt am Stahl Funken.

Spezifisches Gewicht. Beinahe das Dreifache des Wassers.

Magnetnadel. Die Basalte wirken fast immer auf die Nadel.

Löthrohr. Sie schmelzen zu einem bräunlich- oder gräulich-schwarzen an den Kanten etwas durchscheinenden Glase.

Eingeschlossene Mineralien. 1) Augit, 2) Olivin, 3) Glimmer, 4) Leuzit etc. (*).

Chemische Bestandtheile der auflösliehen Substanzen.

Natron and Hydrochlorsäure im Verhältniss von 5 vom Hundert nach Klaproth's und Kennedy's Untersuchung (16).

Fünfter Artikel.

Beschreibung der vulkanischen Produkte.

§. 33.

Nr. 1. Aggregate von Lava- und Schlackenbrocken, die fest und innig mit einander verbunden

*) Die vorstehende Charakteristik des Basalts könnte musterhafter seyn; sie zu verbessern und zu ergänzen, scheint aber für deutsche Leser überflüssig.

A. d. U.

16) Wenn die Basalte eine geringere Menge auflöslicher Bestandtheile enthalten, so muss man dieses dem bestän-

- sind. Stücke der §. 5 beschriebenen Kruste, sie sind unten und innen von schönen oktaedrischen, nadelförmigen, feder- und flockenförmig angeschossenen Schwefel - Krystallen überzogen, während man auf der oberen und äusseren Seite den weissen schwefelsauren Kalk in borstenartigen Fäden bemerkt.
- Nr. 2. Aggregate von derselben Beschaffenheit wie die vorhergehenden, aber ohne Krystallen in ihren Höhlungen.
- Nr. 3. Weisses Salz, krusten- röhren- und warzenförmig, vom Kegel des Coutrel. S. §§. 7. 8.
- Nr. 4. Lava vom 26. Februar, wie sie im §. 52 beschrieben worden.
- Nr. 5. Erdige Massen, welche unter dem Hammer in Staub zerfallen. S. §. 12.
- Nr. 6. Schlacken von der Oberfläche der Lava mit schwefelsaurem und hydrochlorsaurem Natron überzogen.
- Nr. 7. Dieselben mit schwefelsaurem und hydrochlorsaurem Natron in Staubform überkleidet und von schwefelsaurem und hydrochlorsaurem Eisen und Eisenhyperoxyd gelb gefärbt.
- Nr. 8. Dieselben mit hydrochlorsaurem Natron in kleinen unbestimmten Krystallen bedeckt. Dieses Salz schmilzt vor dem Löthrohr ohne zu verpuffen und verändert sich beim Erkalten in Krusten- und Warzenform.

digen Auswaschen durch das Wasser beimessen, welches seit Jahrhunderten in dieselben dringt.

A. d. V.

- Nr. 9. Dieselben überdeckt mit hydrochlorsaurem Natron in schneeweissen Federn und Flöckchen. Stücke aus dem Innern des grossen schrägen Schlundes, dessen Wände grossentheils mit diesem Salze bekleidet waren.
- Nr. 10. Dieselben bedeckt mit demselben Salze, das jedoch von hydrochlorsaurem Kupfer gefärbt ist.
- Nr. 11. Eine gelbliche erdige Substanz, welche Schwefel mit Erde gemengt zu seyn scheint, aber aus schwefelsaurem und hydrochlorsaurem Eisen, Eisenhyperoxyd, hydrochlorsaurem Natron und wenig hydrochlorsaurem Kupfer besteht, welche Bestandtheile aber alle mit Erde vermengt sind. Diese Substanz trifft man in den Spalten und in den Mündungen des Kraters, und überall wo es Rauchsäulen giebt.
- Nr. 12. Dieselbe, aber dunkelröthlich wegen Beimischung von Eisenhyperoxyd; findet sich an denjenigen Stellen, wo die Temperatur stärker war.
- Nr. 13. Eine erdige dunkelgrünliche Substanz mit schwefelsaurem Eisen; findet sich an Orten, wo die Temperatur wenig erhöht war.
- Nr. 14. Grobkörniger Sand. S. §. 30.
- Nr. 15. Feinkörniger „ ibid.
- Nr. 16. Ein Krystallfläschchen mit dem auf den Blättern der Agaven und des Johannisbrodbaum eingesammelten Sande. S. §. 21.
- Nr. 17. Ein solches Fläschchen, welches die in Quecksilber abgekühlten Lavastückchen enthält.

Nr. 18. Ein ähnliches Fläschchen, worin das Wasser enthalten, in welchem Lavastückchen entglüht worden. S. §. 16.

Nr. 19. Poröse Stalaktiten der Lava, welche vom Gewölbe des Coutrel'schen Kegels herabhängen.

Sechster Artikel.

Zustand der Lava und des Kraters am
11. Mai 1822.

§. 34. Die Lava vom 26. Februar bot am 11. Mai folgende Erscheinungen dar:

1) Die äussere Temperatur des Stroms war noch bedeutend erhöht in der Mitte, nahm aber gegen die Ränder hin ab, welche letzteren denselben Wärme-Grad zeigten, wie die Atmosphäre. Das Thermometer, der Mitte der Oberfläche des Stroms bis auf 3 Linien genähert, stieg bis auf 69° der hunderttheiligen Skale während die Wärme des Tages im Schatten 21° und in der Sonne 54° betrug. Diese Beobachtung wurde um 1 Uhr Nachmittags gemacht.

2) Der Strom zeigte hin und wieder Erhabenheiten, welches die Stellen waren, wo die Rauchsäulen hervorgebrochen waren, und welche den elastischen Flüssigkeiten, so wie den flüchtigen Stoffen zum Ausgangskanal gedient hatten. Das Thermometer, in eines dieser Löcher gehalten, stieg auf 155° , in der Tiefe derselben war jedoch die Hitze weit stärker.

3) Die Masse dieses Stroms, dessen Oberfläche schon so heiss war, musste einen sehr bedeutenden

Hitzegrad haben. Wenn man nun erwägt, dass derselbe bereits 75 Tage stille stand, und dass seine Dicke 7 bis 12 Fuss erreichte, so giebt dieses einen abermaligen Beweis von der äusserst geringen Leitungsfähigkeit der vulkanischen Materie (17).

Und wenn man sich den Fall denkt, dass dieser kleine Lavastrom, während er noch seine volle Gluth hatte, in einer grossen Tiefe unter vulkanischen Materien verschüttet worden wäre, so würde man unschwer begreifen, dass sich seine Erhitzung viele Jahre erhalten haben würde. Ja, wenn man an die grosse Massen von vulkanischen Materien denkt, welche unter der Oberfläche der *Campi flegrei* begraben wurden, als sie noch in glühendem Fluss waren, so wird man hieraus vielleicht schon eine hinreichende Erklärung der Rauchsäulen, der warmen Quellen, und der natürlichen Bäder finden, welche man in jenen berühmten Gegenden auf jedem Schritte antrifft.

4) Der Strom, von welchem wir reden, unterschied sich von den übrigen in seiner Nähe nur durch den Grad der Erhitzung. Keine Rauchsäulen, keine Sublimationen und keine Effloreszenzen waren mehr zu sehen. Man sah nichts als schwefelsauren Kalk und Eisenerhyperoxyd, wodurch die zusammenhängenden Trümmer der Oberfläche roth und weiss gefärbt waren.

5) Die Spalte mit der Ofenmündung, an welcher

17) Wir haben diese, gar nicht neue, Erfahrung darum angeführt, um bemerlich zu machen, wie gering die Leitungsfähigkeit der Lava für die Wärme ist.

am 28 Febr. mehrere Versuche vorgenommen worden waren, (s. §. 22.) und welche im Rande des Stroms sich befand, hatte die Temperatur der Atmosphäre. Nur das Chlor - Natrium bekleidete in kleinen Erhabenheiten das Gewölbe dieser kleinen Spalte. Dieses Salz hatte sich auf dem Wege der Effloreszenz ausgeschieden, obgleich es sich weder bildete, als die Spalte die Weissglühhitze hatte, noch als sie in der Rothglühhitze war, wie wir uns zuvor überzeugt hatten.

§. 55. Wir kamen nunmehr auf unserer Wanderung zu dem Coutrel'schen Kegel. Seine Höhe gab einen eigenthümlichen aromatischen Geruch zu erkennen, von der Beschaffenheit desjenigen, den fast alle Rauchsäulen der *phlegräischen Gefilde* aushauchen, und dessen Entstehung uns noch unbekannt ist. Die Temperatur des Innern des Kegels war an diesem Tage 45° . Bemerkenswerth ist noch, dass dieser Geruch sich in den *phlegräischen Gefilden* fast bei demselben Wärmegrad entwickelt, in den Rauchsäulen des *Vesuv's* aber nie bei einer Hitze von mehr als 100° .

§. 56. Unsere letzte Stellung für diesen Tag wählten wir auf dem Krater, wo wir bis nach Sonnen-Untergang verweilten, um das Feuer in dem Innern der Spalten und im Grund des grossen schrägen Schlundes zu beobachten. Der Krater hatte einige Veränderung erlitten. Nach der Aussage des berühmten Wegweisers auf dem *Vesuv*, Salvadore Madonna, hatte man gegen Ende März viele Schläge und Detonationen vernommen. Eine neue

Oeffnung von 5 bis 6 Fuss Durchmesser hatte sich in der That neben dem Rande des grossen schrägen Schlundes ebenfalls schräg gebildet, und zwar in dem §. 27. beschriebenen Einschnitt: sie bildeten mit den beiden schon vorhandenen Höhlungen ein Dreieck. Die Achse der kleinen schrägen Oeffnung neigte sich gleichlaufend mit jener des grossen Schlundes, welches anzeigt, dass beide Oeffnungen demselben Feuerheerde angehören, welcher sich im Grunde des grossen senkrechten nun zerstörten Schlundes befindet, von dem sich nur die beiden beschriebenen Höhlungen erhalten haben. Es scheint demnach, dass sich der Feuerheerd gar nicht geändert hat, weder während der Ausbrüche von 1820 und 1821 noch in jenem vom Februar 1822. Es bleibt noch zu bemerken, dass auch diejenige Lava, welche aus dem Kegel des Coutrel hervorbrach, innerhalb des Berges aus jenem grösseren Kegel herabfloss, das heist, der Ausbruch hatte denselben Heerd, welcher bei dem letztern Paroxysmus die Lava hergab. Das höhere Horn der Gabel war dem Einsturz sehr nahe: es hatten sich viele Risse geöffnet, alle im Innern glühend und schwefeligsaurer Dämpfe ausströmend. Der Grund des grossen schrägen Schlundes war von dichten Dämpfen derselben Art angefüllt, und aus der Tiefe leuchtete die rothe Gluth.

§. 37. Ungeachtet der Krater auf allen Punkten Ströme von schwefeligsaurer Dämpfen ausstieß, so war dennoch nicht ein Atom von Schwefel zu sehen. Hier die Erklärung dieser wichtigen Thatsache. Wir haben

oben (§. §. 4. und 5.) im Oktober des verflossenen Jahres die Gegenwart des Schwefels und der Hydrochlorsäure bei einer wenig unter 100° betragenden Temperatur nachgewiesen. Wir haben ferner bemerkt (§. 21.) dass die schwefelige Säure sich nur bei der Berührung mit der Atmosphäre und bei einer zu ihrer Verbrennung erforderlichen Temperatur bilden könne (*). Andere Beobachtungen haben uns auf eine allgemeine Erfahrung geleitet, nämlich auf diese, dass der Schwefel sich nur dann zeigt, wenn die Oberfläche des Kraters ein wenig unter 100° Hitze zeigt; dass die schwefelige Säure sich nie bei einer Temperatur erzeugt, welche geringer ist als zu ihrer Verbrennung erfordert wird (**); endlich dass die Hydrochlorsäure sich bei allen Temperaturen entwickelt.

Nach allem diesem sind wir gewiss nicht gemeint, den *Vesuv* in die Klasse der Vulkane mit Hydrochlorsäure, noch die *Solfatara* in jene der Vulkane mit schwefeliger Säure zu setzen. Eine Reihe von Beobachtungen und Versuchen, welche wir an den Rauchsäulen dieses halb erloschenen Vulkans vorgenommen haben, hat uns gezeigt, dass dieser Rauch durchaus keine schwefelige Säure enthält, wohl aber Hydrochlorsäure, sowohl freie als gebundene, Kohlensäure und Hydrothionsäure (18).

*) Es ist hier wohl ohne Zweifel von der Temperatur die Rede, wobei der Schwefel verbrennt.

A. d. U.

**) Vergl. vorstehende Anmerkung.

A. d. U.

18) Andere Versuche an den Rauchsäulen der *Solfatara* ha-

§. 38. Wenn man die Vulkane *Kampaniens* unter bestimmte und ausschliessende Rubriken bringen wollte, so könnte man sie eher in drei Klassen bringen, welche durch das Vorherrschen des Feldspaths, des Leuzits oder des Augits in ihren Produkten bezeichnet würde. Man hätte demnach:

- 1) Trachyt-Vulkane. Die ältesten Feuerberge *Kampaniens* und jene der *phlegräischen Gefilde*.
- 2) Leuzit-Vulkane. Der alte Vulkan von *Somma*, und jene von *Rocca Monfina*, welche jünger als die trachytischen scheinen.
- 3) Augit-Vulkane. Der *Vesuv*, welcher der jüngste von allen ist (*).

Kehren wir zum Krater zurück. Dieser, welcher auf seiner ganzen Oberfläche kein Atom von Schwefel zeigte, war dafür mit einer gelben erdigen Substanz

ben uns überzeugt, dass die angebliche schwefelige Säure nicht aus der Zerlegung der Hydrothionsäure entsteht, wie man bisher geglaubt hat, und dass diese Säure sich nicht nur dort nicht bilden kann, sondern auch in keinem Produkte vorkommt: dass endlich, wenn sich wirklich Schwefelsäure frei oder gebunden vorfindet, diese den gegenwärtigen Rauchsäulen ihr Daseyn nicht verdankt.

A. d. V.

- *) Ein ganz ähnliches Verhältniss in dem relativen Alter scheint auch bei den ausgebrannten *Rhein-* und *Eifel-*Vulkanen zu bestehen, so dass auch hier die Trachyt-Vulkane die ältesten, die Leuzit-Vulkane die mittelzeitigen und die Augit-Vulkane die jüngsten sind.

A. d. U.

bedeckt, die ganz das Ansehen des Schwefels hatte. Diese Substanzen, welche wir oben (§. 35. N^o. 11.) beschrieben haben, war ein Gemisch von sandigen Schlacken und Lava, Eisenhyperoxyd, schwefelsaurem Eisen, hydrochlorsaurem Eisen und hydrochlorsaurem Kupfer, Chlor-Natrium und Chlor-Kalium.

Es kam noch eine andere grüne, erdige Substanz vor, welche in einer Mischung aus schwefelsaurem und hydrochlorsaurem Eisen und Chlor-Natrium bestand. Sie wurde vor das Löthrohr gebracht, um sie alle Grade der Hitze durchgehen zu lassen, und die Abstufungen der dabei entstehenden Farben zu beobachten. Während der ersten Flammenstiche zeigte die grünliche Erde alle Abstufungen zwischen Gelblichgrün und Gelb: bei fortgesetzter Erhitzung folgten alle Stufen von Röthlichgelb bis Roth. Es scheint daher erwiesen, dass alle die Farben, welche die Spalten der Lava und das Innere der vulkanischen Oeffnungen schmücken, von der allmählichen Zerlegung des schwefelsauren und hydrochlorsauren Eisens und Kupfers auf trockenem Wege herrühren. Diese Thatsache liefert zugleich eine hinreichende Erklärung des Ursprungs der rothen Erde auf *Ischia*, welche ihre Farben dem Eisenhyperoxyd verdankt.

Siebenter Artikel.

Zustand des *Vesuvius* vom 11. Mai bis
zu Anfang Oktobers 1822.

§. 39. Der grosse schräge Schlund war gegen
Ende Mai schon wegen der blossen Anlegung der

gewöhnlichen Salze, welche alle seine Wände überzogen, sehenswerth. Unter denselben zeichnete sich am meisten das Chlor-Natrium durch seine krystallinische Bildung aus, welche aus ganz weissen, vierseitigen, rechtwinklichen Tafelchen bestand, von denen viele stufenweise in kleine Würfel übergiengen. Die Gruppierungen solcher rechtwinkligen Prismen bildeten Blumen, Rosetten und Verzweigungen von tausend verschiedenen Gestalten: die grössten Tafelchen erreichten kaum die Grösse von 3 Millimeter. Die Anordnung der kleinsten Würfel, welche als integrirende Theilchen die Tafeln bildeten, verdiente einige Aufmerksamkeit, indem ihre Abnahmen bald sich gegen den Mittelpunkt der Tafelchen richteten und darin Vertiefungen erzeugten, bald bloss auf einer Seite statt fanden, und so die Anlage zu einer Pyramide oder einem Prisma darstellten. Die Natur bediente sich in diesen verschiedenen Krystallisationsspielen weder der durch Hitze geschmolzenen, noch der wässerigen, sondern nur der dampfförmigen Flüssigkeit: indem nur die wässerigen Dämpfe unter diesen Umständen im Stande waren, die Salztheilchen in Freiheit zu setzen, so dass sie ungestört dem Gesetze ihrer Verwandtschaft zu einander folgen konnten.

§. 40. An den heissesten Punkten des schrägen Schlundes, wo die Temperatur der Rothglühhitze nahe kam, bildeten sich schöne Stalaktiten in Form von Kerzen, welche von den Felsenwänden herabhängen und an die Stalaktiten der Kalkhöhlen erinnerten: hier aber waren dieselben um die Wette

durch alle Abstufungen von Pomeranzengelb, Roth und Gelb hindurch bunt gefärbt. Sie hatten meist 3 Fuss Länge auf $1\frac{1}{2}$ Zoll Durchmesser: die Röhre, welche ihre Achse bildete, hatte im Licht 3 bis 4 Linien. Man sah diese schönen Stalaktiten nicht bloss von den grossen Felsenstücken herabhängen, sondern sie schmückten auch häufig die Gewölbe der Grotten, welche in dem Innern des schrägen Schlundes zahlreich vorhanden waren und einen röthlichen Hintergrund zeigten.

Die physischen und chemischen Eigenschaften dieser Stalaktiten sind die folgenden:

- 1) dichter Bruch, krystallinisch, durchscheinend, von rother, pomeranzengelber und gelber Farbe;
- 2) sie schmelzen langsam und bilden eine goldgelbe Flüssigkeit;
- 3) sie bestehen aus freier und gebundener Hydrochlorsäure, aus gebundener Schwefelsäure, freiem und gebundenem Eisenoxyd, Chlor-Natrium und Chlor-Kalium.

§. 41. Der Krater hatte gegen Ende des Monats Mai nur zwei Oeffnungen, nämlich jene des grossen und des kleinen Quer-Schlundes. Zu Anfang des Juni begann der Vulkan neue Kräfte zu gewinnen, und seine Thätigkeit nahm so zu, dass gegen Ende dieses Monats das hohle unaufhörliche Gebrüll im Innern desselben und die heftigen Donnerschläge und Erschütterungen einen nahe bevorstehenden Ausbruch befürchten liessen.

Alle diese Bewegungen schienen sich indessen mit der Eröffnung einer neuen Mündung in der Richtung gegen *Bosco* zu beruhigen. Diese Oeffnung bildete mit den beiden ersteren, von denen sie etwa 300 Fuss entfernt war, ein Dreieck. Wenige Tage vorher waren die Brunnen in *Resina* und der Umgegend fast ganz vertrocknet.

Die drei Mündungen fiengen unterdessen nach kurzer Ruhe an, sehr lebendig zu werden, und warfen Schlacken, Lava u. dgl., was jedoch nicht über den Bering des Kraters hinausfiel, in die Lüfte; und diese Auswürfe erhöhten die Ränder der Oeffnungen, während diese letzteren gleichzeitig dadurch grösser wurden. So hatte die kleine schräge Mündung, welche im Monat Mai nur einen Umfang von 15 Fuss hatte, im September schon einen solchen von über 100 Fuss. Während in solcher Weise die Aussenseite des Kraters an Grösse zunahm, schien auch die geschmolzene Lavamasse, nachdem sie sich, wie wir oben (§. 20.) bemerkt haben, vom Tage der Ausbrüche am 25. und 26. Febr. an in dem vulkanischen Tiegel gehalten hatte, sich bedeutend über ihr gewöhnliches Höhenmaass erhoben zu haben. Man konnte wenigstens daran nicht zweifeln, wenn man die unaufhörlichen Lavawürfe betrachtete, welche flüssig, besonders aus der neuen Mündung, emporflogen, und, im Fluge abgekühlt, die verschiedensten Formen annahmen.

Diese verschiedenen Erscheinungen waren für uns hinreichend klare Anzeichen eines bevorstehenden neuen Ausbruchs (19).

19) Die Richtung der beiden Oeffnungen, welche ihre Ach-

Der Krater mit seiner dreifachen Oeffnung wurde gar nicht mehr ruhig; die Würfe von unzusammenhängenden und flüssigen Materien hörten nicht mehr auf; es war keine Nacht, worin der Berg sich den Bewohnern der Hauptstadt, die auf alle seine Bewegungen aufmerksam waren, nicht als einen Leuchthurm gezeigt hätte.

Diess war der Zustand des Kraters bis zu Anfang Oktobers 1822.

Achter Artikel.

Uebersicht der beobachteten That- sachen.

§. 42. 1) Körnige Aggregate, wie solche am *Vesuv* und der *Solfatara* entstehen. S. §§. 4 u. 5.

2) Das vollständige und theilweise Vertrocknen der Quellen und Brunnen in den Umgebungen des Vulkans ist ein Zeichen, welches den Ausbrüchen vorhergeht. §. 7.

sen gegen *Bosco* neigten, und das Aufgehen einer neuen Mündung in derselben Richtung, liess uns einsehen, dass die vor auszusehende Lava-Ergiessung hauptsächlich sich von dieser Seite Bahn machen würde, und die Vorherverkündigung, welche wir hiervon in Gegenwart vieler unterrichteter Personen, namentlich eines jungen vielversprechenden Engländers, Namens Pontland, welcher oft den Krater besuchte, machten, fand bei dem bald darauf folgenden neuen und grossen Ausbruch ihre gänzliche Erfüllung.

A. d. V.

5) Die vulkanischen Materien sind schlechte Wärmeleiter. §§. 9. und 23.

4) Das Feuer des *Vesuv* zeigt niemals Flammen.

5) Wirklich im Fluss befindliche Laven enthalten keinen Kohlenstoff. §. 13.

6) Die Laven vom 23. und 26. Februar waren während des Flusses eben so wenig in elektrischer Spannung, als die umgebende Atmosphäre. §. 14.

7) Unmöglichkeit die Temperatur der Laven zu ermitteln. Hindernisse dieser Ermittlung. §. 15.

8) Die wirklich im Fluss begriffene Lava enthält keine freien Säuren: ihr Rauch besteht fast ganz aus Wasserdämpfen. §§. 16. 17.

9) Die weiss oder roth glühende Masse der Lava, welche aufgehört hat zu fliessen, enthält ebenfalls keine freien Säuren: letztere scheinen sich nur auf der Oberfläche bei Berührung der Luft zu bilden. §. 22.

10) Das Chlor-Natrium ist unter den Salzen in allen Produkten der Ausbrüche das Vorherrschendste: es macht einen integrierenden Theil des Körpers der Laven, der Schlacken, der Bimssteine und des Sandes etc. aus. §§. 7. 16.

11) Die andern Salze, welche nach dem Kochsalz am *Vesuv* häufig vorkommen, sind: schwefelsaurer Kalk, schwefelsaures Eisen, schwefelsaures Kali, schwefelsaures Natron, schwefelsaures Kupfer, und Chlor-Kalium, Chlor-Kalcium, Chlor-Eisen und Chlor-Kupfer.

12) Die schwefelige Säure ist auf dem Krater und den Laven am häufigsten vorhanden. Nothwendige Bedingungen ihrer Entstehung. §§. 21. 22. 36. 37.

13) Auch die Hydrochlorsäure ist häufig auf dem *Vesuv*: unter welchen Umständen sie sich entwickelt. §. 37.

14) Der Schwefel ist kein seltenes Produkt des *Vesuv*s, vielmehr zeigt er sich in Menge, wenn der Vulkan sich in einem zu seiner Darstellung günstigen Zustande befindet. §. 4.

15) Das Aussehen der Oberfläche der Lava bietet ein sicheres Kennzeichen von dem Grade ihrer frühern Flüssigkeit. §§. 25. 26.

16) Die Dicke der Lavaströme steht im umgekehrten Verhältniss mit der Neigung des Bodens: das heisst, wo die geneigte Fläche am steilsten, sind die Ströme am dünnsten, und umgekehrt. §§. 2. 25.

17) Die vulkanischen Mündungen weichen häufig von der Trichterform ab, sowohl in der Neigung ihrer Achsen, als in der Richtung ihrer Binnenwände. §§. 5. 28.

18) Der Sand des beschriebenen Ausbruchs wurde aus der Lavamasse emporgeworfen, welche den vulkanischen Tiegel füllte. §. 30.

19) Die Beschaffenheit des Sandes scheint ein sicheres Vorzeichen der Dauer oder des Endes des Auswurfs zu seyn. §§. 20. 30.

20) Vergleichung zwischen der Lava vom 26. Februar 1822 und den Basalten der mineralogischen Schriftsteller. §. 32.

21) Der Körper der Lava enthält eine mässige Quantität im Wasser auflöslicher Salze: diese Erfahrung, welche allgemein scheint, kann zur Erklärung der Zersetzung der Laven und Basalte, und ihres Ueberganges in andere Gebirgsarten, führen. §. 32.

22) Alle Abstufungen von Farben, welche wir auf dem Krater bemerken, rühren her von der Zersetzung des Chlor-Eisens und Chlor-Kupfers, und des schwefelsauren Eisens und schwefelsauren Kupfers auf trockenem Wege. §. 58.

23) Die Beobachtungen und Versuche, welche während des Ausbruchs vom Februar 1822 gemacht wurden, lassen in der Hervorbringung oder in dem Vorkommen derjenigen Substanzen, welche man gewöhnlich nur den Rauchsäulen zuschreibt, drei Operationen unterscheiden:

- a. die Bildung auf der Stelle;
- b. der Niederschlag flüchtiger Substanzen;
- c. die Hervorbringung der Effloreszenz.

Bildung auf der Stelle. Wir haben oben bemerkt, in welcher Art die schwefelige Säure und die Hydrochlorsäure sich aus dem Krater entwickeln: treffen diese Säuren auf ihrem Wege säurefähige Basen an, wie Kali, Natron, Thonerde, Kalk, Talkerde, Eisenoxyd, Kupferoxyd etc. in freiem oder gebundenem Zustande, so verbinden sie sich damit und bilden Salze. Wir haben eine ganze Reihe solcher Chlor- und hydrochlorsauren Verbindungen, welche auf diesem Wege gebildet werden, beobachtet, aber keine schwefeligsäuren Verbindungen, weil sie in dem Augenblick, wo sie sich bilden, wieder zerlegt werden.

Niederschlag flüchtiger Stoffe. Die Rauchsäulen, welche grossentheils durch wässrige Dämpfe gebildet werden, enthalten oft schon gebildete Substanzen in Gasform. Diese lagern sich ab, wenn die Temperatur nicht mehr erhöht genug ist, um sie in dem gasförmigen Zustande zu erhalten,

oder verflüchtigen sich in der Atmosphäre, wenn die Temperatur zu hoch ist: hierhin gehört der Schwefel, das hydrochlorsaure Ammoniak, das hydrochlorsaure Kupferoxyd, das Proto-Chlor-Eisen und das Chlor-Natrium (20), Substanzen, welche sich häufig in den Rauchsäulen des *Vesuv* finden, während jene der *Solfatara* ausser dem Schwefel und dem salzsauren Ammoniak auch noch Schwefel-Arsenik und arsenikalisches Schwefel-Eisen enthalten.

Wirkungen der Effloreszenz. Wir brauchen die Benennung Effloreszenz, um damit den Akt des Hervorgehens einer Substanz aus dem Innern des Gesteins, das sie enthält, auf die Oberfläche auszudrücken. Die Laven, die Schlacken, die Bimssteine, der Sand, die Tuffe, sind mit Salzen impregnirt, welche sich wie Blüthen auf ihrer Oberfläche anlegen, wenn sich jene Substanzen in dazu günstigen Verhältnissen befinden. Die Mittel, welche diese Wirksamkeit zu begünstigen scheinen, sind:

- a. eine mehr oder weniger hohe Temperatur;
- b. ein geringer Wärmegrad, unterstützt durch einen angemessenen Grad von Feuchtigkeit.

Der *Vesuv* und die *Solfatara* zeigen viel Effloreszenzen in den Mündungen und Rissen, welche sich in dem Zustande des Rothglühens, oder demselben nahe befinden, so wie in den Spalten, die unter 100° Hitze haben. Aber auch die vulkanischen Grotten, die nur 12° Wärme haben, sonst aber feucht sind, liefern Effloreszenzen in Menge.

20) Dieses letztere hat, um zu sublimiren, die Temperatur des Weissglühens nöthig. A. d. V.

Diejenigen Effloreszenzen, welche wir auf dem *Vesuv* beobachtet haben, waren:

Chlor-Natrium und Chlor-Kalium, hydrochlorsaures Eisen und hydrochlorsaures Kupfer, Verbindungen der Schwefelsäure mit Kali, Natron, Kalk, Eisen und Kupfer, schwefelsaure Kalithonerde und hydrochlorsaures Ammoniak (21).

Dieselbe Produkte finden sich auch sämmtlich in den *phlegräischen Gefilden*.

Es verdient bemerkt zu werden, dass auf dem *Vesuv* das Haupt-Agens bei der Bildung der Effloreszenzen der Wärmestoff zu seyn scheint, in den *phlegräischen Gefilden* aber die Feuchtigkeit.

Diese drei hier geschilderten Thätigkeiten, nämlich: die Bildung auf der Stelle, die Sublimirung und die Effloreszenz, welche die Natur anwendet, um eine so grosse Menge von Substanzen hervorzubringen, oder sichtbar zu machen, sind nur selten einzeln wirksam, und die Stoffe entmischen und mischen sich, so wie sie in den Kreis der Verwandtschaften treten, nach den allgemeinen Gesetzen der Chemie.

24) In den meisten Fällen tragen die von der Natur also gebildete Substanzen die Form einer schönen Kristallisazion: am meisten kommen sie nadel-, feder-, rosenförmig etc. vor, oft aber vervollkommen sich die Formen und gehen in Oktaeder, Würfel, Prismen über. Durch eine aufmerksame Beobachtung des

21) Dieses letztere Salz hat sich auch in den Laven des grossen Ausbruchs im Monat Oktober 1822 gezeigt, wie wir an seinem Orte sehen werden.

Entstehens oder Sichtbarwerdens solcher Substanzen, die zu gleicher Zeit den Gesetzen der Chemie und der Geometrie gehorchen, können wir auch andere Wege der Krystallisazion nachweisen. Bis jetzt weiss man, dass die wässerige und die durch Hitze geschmolzene Flüssigkeit, indem sie die Massentheilchen in Freiheit setzen, deren symmetrische Zusammensetzung begünstigen. Das im §. 29 beschriebene Salz zeigt uns aber auch das Beispiel einer Krystallisazion in dampfförmiger Flüssigkeit, nämlich das Chlor-Natrium (*); und die Sublimazionen, von welchen im §. 4. die Rede war, geben uns eine Krystallisazion des Schwefels auf demselben Wege. Die Natur wendet die wässerige, die geschmolzene oder die dampfförmige Flüssigkeit nach Belieben an, aber sie scheint nichts an ihren Grundformen zu ändern.

*) L. v. Buch a. a. O. S. 216. erwähnte schon der am *Vesuv* statt findenden Sublimazion des Chlor-Natriums und der dabei sich bildenden Krystallisazion dieses Salzes, als eine Beobachtung aus 1805. «Wir standen — — auf einer Spalte — — 3-4 Fuss geöffnet. Unerträgliche Hitze treibt uns zurück. Die Wände sind beinahe drei Zoll stark mit einer dicken Salzrinde bedeckt. Wir sammeln das Salz, und entdecken zu unserm Erstaunen, dass es salzsaure Soda, Küchensalz, ist. So beweist uns hier die Natur mit der grössten Evidenz die so lange und so hartnäckig bestrittene Sublimazion des Kochsalzes!»

A. d. U.