

Der vulcanische Boden um Rom und Neapel.

(Reisefizze.)

Vortrag im naturhistorischen Landesmuseum, gehalten von Ferd. Seeland.

(Fortsetzung.)

In der Zeit von 1891 bis 1893 und 1895 gab es wieder kleine Eruptionen mit Lavaerguss, und 1894 strombolianische Thätigkeit, wie aus Folgendem erhellt.

Der große Vesuvkegel spaltete sich am 7. Juni 1891 durch einen Radialsprung, der sich bis über die Basis hinaus ins Atrio erstreckte.

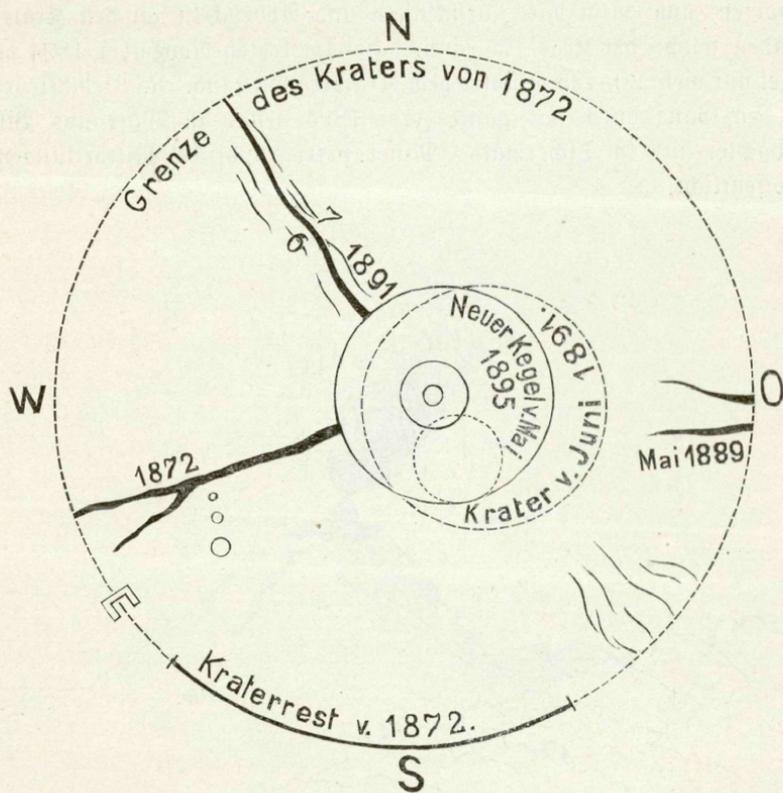


Fig. 1.

Zuerst floss die Lava vom oberen Theile der Spalte und nach einigen Stunden aus dem untersten Theile des Radialsprunges, und diese Lava floss genau drei Jahre lang, d. i. vom 7. Juni 1891 bis 4. Februar

1894. Es war aber nie eine größere Lavamenge auf einmal, so daß kein Strom vor seiner Abkühlung eine größere Länge erreichte. Und doch ist die Lavamenge der drei Jahre so groß, daß sie, in Asche und Bimsstein umgesetzt, die Masse des Monte nuovo, d. i. fünfzig Millionen Kubikmeter, ausmachen würde. Die Folge war, daß im Atrio selbst ein großer Lavakegel von 14° Neigung aufgebaut wurde. Gleichzeitig stürzte der Centralkegel rasch ein, bis ein Krater von 150 m Tiefe und Durchmesser gebildet war. Derselbe war am größten am 4. Februar 1894, wo die Lava sich staute und am Kraterboden die Neubildung eines Centralkegels begann. Es wurden Lavabrocken ausgeworfen, und durch das Zurückfallen und Abbröckeln an den Kraterwänden wuchs der Kegel so rasch, daß am letzten November 1894 der Kegel nur mehr 20—23 m unter dem Kraterlande stand. R. V. Matteucci hat den Gang durch das ganze Jahr 1894 genau in Wort und Bild beobachtet und in Tschermaks „Miner.-petrographische Mittheilungen“ veröffentlicht.

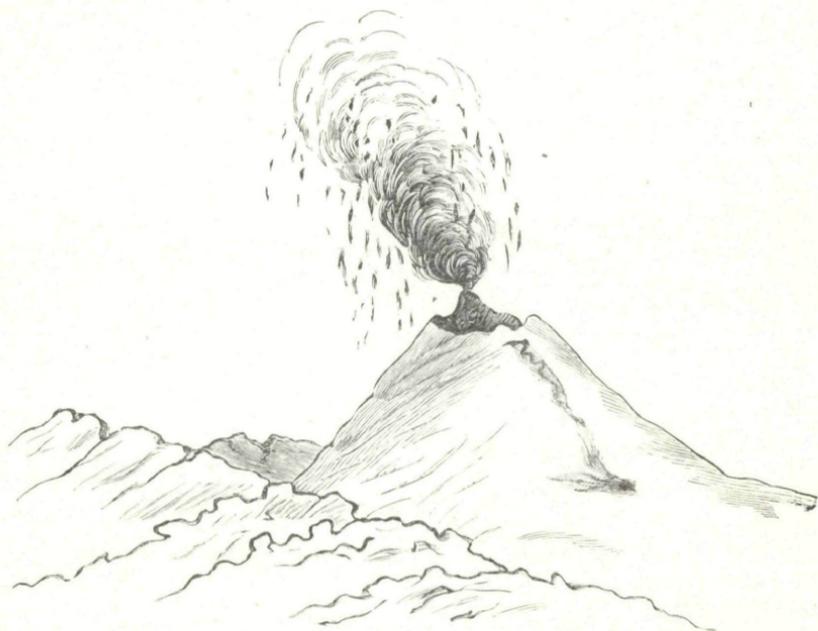


Fig. 2.

Im Jänner 1895 war die Spitze des Eruptionkegels bereits über dem Rande des 1891er Kraters; Lava sogar floss schon zwischen

Regel und Kraterring. Nach einiger Ruhe folgten kräftige Auswürfe von Lavablöcken auf 80 bis 100 m, welche durch ihr Niederfallen die Höhe des Eruptionskegels rapid steigerten. Im Mai stand er schon 15 bis 20 m ober dem Kraterrand und anfangs Juli noch höher, wo auch die Centralthätigkeit und Regelformung sehr activ war. (Fig. 2.)

Die Aze des Kegels war aber nicht concentrisch, sondern nordwestlich vom 1891er Krater verschoben, weil die Bildungsspalte, gegen Nordost gerichtet, der Ausgangspunkt der Eruption war.

Das erste Anzeichen der Spaltung des großen Kegels zeigte sich um Mitternacht des 2. Juli, und am 3. Juli, 12 Uhr 30 Minuten, wurden die Aufseher der oberen Drahtseilbahnstation, die der Spalte nahe ist, durch einen heftigen Erdstoß geweckt, welcher Risse in den Grundmauern des Stationsgebäudes erzeugte. Das Beben dauerte die ganze Nacht hindurch. Um 8 Uhr morgens folgten wieder Erdstöße und nun begann die Thätigkeit im Schlote nachzugeben, weil die Lava in der Spalte sich ausbreitete und deren Oberfläche sank. Der Kamin hatte die Stütze verloren, zerbröckelte und verstopfte den Abfluss. Da spaltete sich die ganze Bergspitze und sieben bis acht große Lavablöcke, bis 20 Kubikmeter groß, kollerten von der Bergspitze nach dem Gehänge hinab, Furchen und Löcher zurücklassend.

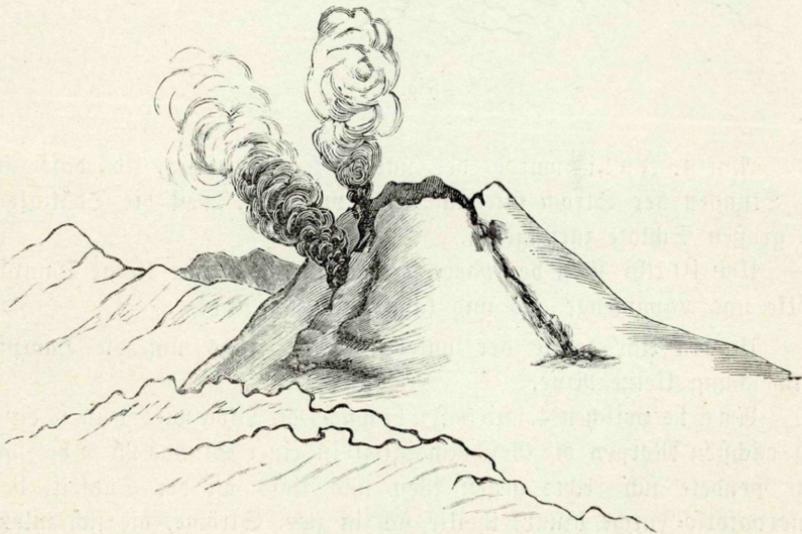


Fig. 3.

Um 10 Uhr 18 Min. erreichte der Radialsprung die Oberfläche des großen Kegels und bildete eine Eruptionsöffnung im Norden an der Tagfläche, an der reichlich Lava ausfloss und den Kegel hinunterstürzte. (Fig. 4.) Um 10 Uhr 30 Min. entstand 70 m tiefer ein schiefer Krater und die Lava strömte aus diesem hervor. (Fig. 3.) Der Strom erreichte den Rand des großen Kegels an der Verbindung des Utrio del Cavallo und des Piano di Genista und dann breitete er sich an der alten Crocella aus und bildete einen 60 m breiten Strom.

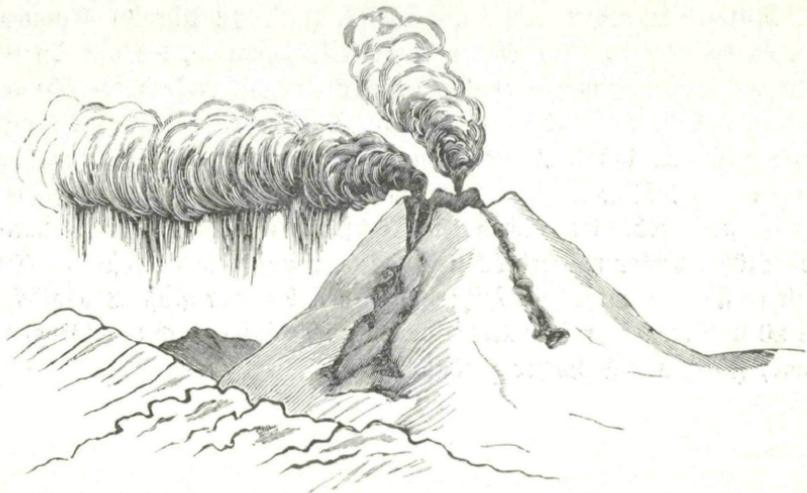


Fig. 4.

Am 4. Juli wurde der untere Krater ruhig, so dass in 24 Stunden der Strom nur um 12 m vorrückte, weil die Thätigkeit im großen Schlote zurückgieng.

Um 10 Uhr stieß der obere Krater nur noch eine kleine Dampf- wolke und Lavamenge aus und kam dann zur Ruhe.

Um 11 Uhr zeigte der untere Krater rings um die Dampf- entweichung kleine Risse.

Nachts zwischen 4. und 5 Juli wuchs die Lava wieder an, so dass am nächsten Morgen die Geschwindigkeit in einer Stunde 25 m betrug. Sie wendete sich rechts gegen West und floss an der Südseite der Osservatorio-Furche hinab, theilte sich in zwei Ströme, die sich zuletzt strahlenförmig theilten.

Am 5. Juli waren die Explosionen im Centralkrater sehr mächtig, so daß sich bisweilen pinienförmige Dampffedern (Fig. 4) über dem Vulcane bildeten.

Der Dampf wurde im Atrio durch Scirocco niedergedrückt, so daß sich Schauer- und Staubwolken der Depression entgegen ausbreiteten.

Es wurde außer einer Privatwegbeschädigung kein Schaden angerichtet und kein Culturland von der Lava erreicht. Die Lava fließt gegen Cupa Tallarina über die Ecke, an der im Jahre 1872 eine prächtige Cascade glühender Felsen gebildet wurde.

Die Eruption ist jenen gleich, welche aus der Bildung und Auswärtsverbreiterung von Radialspalten entstehen.

Man kann nun folgende Schlüsse ziehen :

1. Die Radialflächen erkalten und schließen sich, so daß der Vulcan zur Regelform zurückkehrt, was durch ausgeworfene Lavafetzen am 5. Juli angedeutet wurde.

2. Oder die Spalte verbreitert sich und dehnt sich nach abwärts aus und es tritt der Lavafluß und die Bildung eines breiteren Centralkraters wie 1872 ein.

3. Oder es tritt der gewöhnliche Verlauf, wie bei dem unmitttelbaren Vorgänger ein, d. h. der Vulcan wird einen mäßigen, aber constanten Lavafluß liefern, der mehrere Monate, ja sogar Jahre andauert.

Die Lavaströme, Aschen- und Schlackenhalden bauten den Besuch zu seiner dormaligen Höhe auf, wir haben einen echten Aufschüttungskrater vor uns.

Betrachten wir die hübsche Besuchskarte von Johnstone-Lavis de 1888, die mir durch Prof. Dr. A. Penk's Güte von der Wiener Universität für den Vortrag überlassen wurde, so finden wir darin die geologische Geschichte des Vulcans.

Es sind acht Phasen der Laven verzeichnet, davon die älteren Phasen I und II roth an der Nord- und Nordostseite des Somma, Phase III blau, Phase IV braun, Phase V und VI gelb, sämmtliche ebenfalls an der Nord- und Nordostseite des Somma, Phase VII grün nach allen Weltgegenden, Phase VIII mennigroth, nach der Ost-, West- und Südseite.

I bis VI gehören einer dunklen Vorzeit an, dagegen VII die Zeit von 79 n. Chr. bis 1888 und VIII die Zeit von 1631 bis 1888 vorführt.

Betrachten wir die Phase VIII näher, so sehen wir, daß alle Lavaströme nach Ost, Süd und West gerichtet sind, weil sie dem Somma ausweichen müssen,

und zwar gegen Ost laufen: 1751, 1754, 1764, 1834 und 1850 = 10;

gegen Süd: 1631, 1714, 1737, 1760, 1764, 1767, 1794, 1804, 1805, 1806, 1822, 1861 und 1872 = 13;

gegen West: 1855, 1857, 1858, 1871 und 1872 = 5.

Daraus erhellet, daß die Stromrichtung der Laven in unserer Zeit vornehmlich eine südliche ist.

Seit 1631, d. i. in 264 Jahren, haben wir circa 50 größere Vesuv-Eruptionen. Rechnet man auf eine Eruption 20 Millionen Kubikmeter, so sind in der ganzen Zeit 1000 Millionen Kubikmeter Lava aus dem Vesuvkrater geflossen, was einem Würfel von 1 Kilometer Seitenlänge gleichkommt. Man entnimmt daraus, welche Bedeutung das Feuer für den Schichtenbau unserer Erde hat. Das Feuer baut auf, das Wasser reißt nieder. Ein stetes Werden und Vergehen auch im Anorganischen!

Betrachtet man jene Spalte, welche von Ischia über die phlegäischen Felder, den Vesuv bis zum Lago d'Anfanto und Vultur streicht, so bietet sie nicht weniger Interessantes.

Der Epomeo (820 m) auf Ischia war noch in der historischen Zeit thätig, ist aber heute erloschen. Außer ihm gibt es noch 12 kleine Vulcanhügel auf der Insel.

Auf den phlegäischen Feldern bei Pozzuoli gibt es 27 mehr weniger wohlerhaltene alte Krater, worunter die Solfatara heute noch dampft.

Der Monte nuovo ist im Jahre 1538 in 48 Stunden aus der Erde gewachsen.

In den phlegäischen Feldern wurde nämlich der Ort Tripergola durch den Ausbruch des Monte nuovo verschlungen. Am 29. und 30. September 1538, also in 48 Stunden nach vorangegangenen starken Erdbeben, wurde der Berg bis 139 m Seehöhe durch einen Aschen- und Bimssteinausbruch mit einer Masse von nahe 50 Millionen Kubikmeter gebildet, nachdem sich an der Stelle von Tripergola eine

ganz neue Oeffnung gebildet hatte. Die Asche fiel zum Theil in sehr feuchtem, schlammartigem Zustande und hatte eine sehr nachtheilige Wirkung auf die Vegetation der Umgegend. Da der Berg, welcher ein eminenter Aufschüttungskegel ist, unmittelbar an der Meeresküste und am Avernensee sich bildete und sein Kraterboden kaum 8 Meter ober dem Meerespiegel liegt, so ist es erklärlich, daß die größtentheils aus Bimssteintuff bestehenden Auswürflinge im feuchten Zustande niederfielen und später zu Tuff erhärteten, den wir nun so massenhaft dort abgelagert sehen. Heute ist der Monte nuovo (139 m) in der Nähe des Monte Barbaro ein abgestumpfter Kegel mit sehr tiefem, erloschenem Krater in der Mitte, umgeben von Bimsstein-, Trachyt- und Tuffmassen. Das Einsteigen in den Krater ist beschwerlich, die Rundschau von der Krone reizend. Auf dem Monte Barbaro wächst der von Horaz besungene Falernerwein. Bei dem Erdbeben, welches dem Ausbruche des Monte nuovo vorausgieng, wurde jene Ebene, die sich heute von Pozzuoli längs der Meeresküste bis zum Monte nuovo erstreckt, in Nord von dem alten Gestade am Monte Barbaro begrenzt ist und „la Starza“ genannt wird, über das Meeresniveau gehoben und trocken gelegt. Dieser Hebung ist auch die heutige Lage des Jupiter Serapis-Tempels zuzuschreiben, dessen drei Säulen Bohrmuschelzonen tragen. Eine lange Pfeilerreihe ragt auch bei Pozzuoli unter dem Namen „Brücke des Caligula“ weit in das Meer hinaus, welche Reste eines römischen Hafensbaues sind. Die Grenze des Steinwurfes an dem Beginne der Ziegelmauerung zeigt, daß heute der Strand höher liegt, als zur Zeit des Brückenbaues. Außerdem sind mehrere Pfeiler bis drei Meter Höhe über dem heutigen Meerespiegel mit Bohrmuschelansätzen bedeckt, welche auf einen höheren Meeresstand schließen lassen.

Von der Caligulabrücke liegt auf eine Distanz von 700 Meter landeinwärts der Serapis-Tempel entfernt, außerhalb der Stadt Pozzuoli auf obiger schmalen Ebene „la Starza“, hinter der das alte Meeresufer an dem Steilrande zu erkennen ist, auf dem die Villa Cicero (Puteolanum), von ihm Academia genannt, stand.

Das Tempelpflaster liegt einen halben Meter unter dem Meeresstrande. Drei aufrechtstehende Säulen, aus weißem Urkalk, von 13 m Höhe, aus einem Stück gearbeitet, die gleich dem Boden schwach gegen das Meer neigen, sind bis zur Höhe von 5·8 m glatt und darüber in einer Zone von 3 m etwas angefressen und von Bohrmuschellöchern

bedeckt, deren Schalen theilweise noch in den Säulen stecken. Landeinwärts hinter dem Tempel ist die warme Quelle „Cantarelle“.

Nachrichten aus dem 13. und 16. Jahrhunderte sagen nur, daß die Quelle damals so tief unter dem Meerespiegel lag, wie die Höhe der Bohrmuscheln an den Säulen anzeigen. Die Bodensenkung dürfte bei der letzten Eruption der Solfatara im Jahre 1198 stattgehabt haben. Schauer von vulcanischen Auswürflingen bedeckten den neugebildeten Meeresgrund so hoch, daß die unteren Säulenschäfte darin begraben wurden und nur weiter aufwärts von Bohrmuscheln benagt werden konnten. An der mittleren Säule sieht man auch Spuren von Schlackenansätzen unter der Bohrmuschelzone. Die spätere Erhebung mag zu verschiedenenmalen geschehen sein, die bedeutendste fällt aber mit der Bildung des Monte nuovo im Jahre 1538 zusammen. Als man den Tempel im Jahre 1749 entdeckte, ragten die Säulenschäfte nur mit ihrer oberen Hälfte aus dem vulcanischen Tuffe heraus, welcher bis zum Steilrand der Villa Cicero unter dem Meerespiegel abgesetzt wurde. Erst nach Begräumung dieser Tuffablagerung wurden die Tempelreste so bloßgelegt, wie man sie heute sieht.

Das Serapeum ist ein sehr großer, viereckiger Platz, ganz mit Bruchstücken antiken Bauwerks besät, so daß man es neuestens für eine Markthalle (Marcellum) hält, welche den Tempel umgab. Denn als man den viereckigen Hof im Jahre 1750 bloßlegte, war er von 48 großen Marmor- und Granitssäulen umschlossen, an die sich 32 kleine Räume anreiheten. Die Vorhalle ruhte auf sechs korinthischen Säulen, die einst einen reichen Fries trugen und von denen drei noch stehen. Mitten auf dem Platze stand ein Rundtempel, umgeben mit einem Peristil von 16 korinthischen Säulen aus afrikanischem Marmor, die nun im Theater des Schlosses von Caserta sind, so daß man hier nur die Fußgestelle sieht. Die unweit gefundenen Jupiter Serapis-Statuen sind im Museum von Neapel. Der Fußboden des Tempels senkte sich gegen die Mitte zu. Zwei Inschriften bezeichnen die Erbauung der Medes Serapis unter Marcus Aurelius (161 bis 180 n. Chr.) und Septimius Severus (197 bis 211 n. Chr.).

Die Quelle Cantarelle wurde auch wieder um das ganze Maß von 5·8 m gehoben. Auch sie war mit Tuff verschüttet und wurde wieder gefunden, und zwar im alten Niveau, ein Beweis, daß durch die Hebung der Schichtenbau nicht gestört wurde.

Die Solfatara (70 m über dem Meere) ist der Krater eines halberloschenen Vulcans, eine länglich-runde Fläche von circa 350 m Durchmesser und mit Kraterwänden aus Trachyt und Bimsstein umschlossen. Der warme Kraterboden klingt, wenn man einen schweren Stein darauf wirft, hohl; ist daher sehr gaserfüllt und allenthalben zerklüftet. Aus den Klüften steigen continuierlich gepresste heiße Dämpfe von Schwefelwasserstoff und schwefeliger Säure auf, welche die Luft verpesten und in den Klüften Schwefelkryalle ansetzen. Am östlichen Kraterrande springen in einer Grotte aus der Bocca grande mit großer Gewalt heiße Dämpfe mit Wasser von 50 bis 72° C. Temperatur, die an den Ulmen Schwefel, Realgar, Bor säure, Salmiak, Boronatrocalcit absetzen. Deville hat in den Dämpfen der Solfatara Sauerstoff, Wasserstoff, Wasserdampf, Stickstoff, Kohlen säure, Schwefelwasserstoff, schwefelige Säure gefunden. In den hohen Kraterwänden findet sich Keramohalit. Die Alten nannten den Krater das Forum Vulcani. Dermalen besteht hier eine Stuckfabrik.

Weiter im Osten erheben sich die weißen Hügel, von denen viele kleine Bäche (fontes leukogaei der Alten) in den Lago d'Agnano fließen und als Heilmittel für Hautkrankheiten dienen.

Die Hundsgrotte in den phlegräischen Feldern ist eine sich langsam nach der Tiefe senkende Kluft in dem alten Krater d'Agnano, in deren Tiefe sich mächtige Schichten von Kohlen säure finden (Mofette).

Der Strand von Pozzuoli, an welchem sich obige Senkungs- und Hebungserrscheinungen zeigen, liegt unmittelbar an jenen beiden Stellen, welche die jüngsten Spuren eruptiver Thätigkeit zeigen, nämlich dem noch heute dampfenden Aschenfegel der Solfatara, welche ihren letzten Ausbruch 1198 gehabt haben soll, und dem Monte nuovo, welcher 1538 aufgeschüttet wurde. Für alle Vulcane der phlegräischen Felder besteht aber ein gemeinsamer Herd und ein gemeinsamer Krater ring.

Der Unterschied zwischen Vesuv und den phlegräischen Feldern ist groß und besteht darin, daß dort ein constanter, hier ein wandernder Schlot besteht, was seine Erklärung in der Art der Spalten findet. Im Gegensatz zum Vesuv gibt es hier viel Asche, wenig Lava, viele Spalten.

Nach 2 km Weglänge von Pozzuoli, am Fuße des Monte nuovo, theilt sich die Straße, rechts nach dem Avernertsee, Arco Felice und

Cumä; links nach Bajä und Misenum. Letztere Straße läuft auf dem Landstreifen hin, welcher den Lucrinersee vom Meere trennt, und da liegt das kleine Hotel de Russie. Der Lacus lucrinus war bei den Römern vorzüglich wegen seiner Austern berühmt. Vom Meere trennte ihn ein uralter Hafendamm, die *via Herculea*, auf welcher der Held die Stiere des Geryon über die Sümpfe geführt haben soll. In der Folge vielfach beschädigt und wieder hergestellt, litt die Herculesstraße viel durch den Ausbruch des Monte nuovo, ist aber noch auf 100 m weit unter dem Wasser zu erkennen, wo sich auch noch Reste des portus Julius, von Augustus erbaut, finden. Statt der Austern liefert der See heute die in Neapel beliebten Fische „Spigola“.

Hinter dem Arco Felice (einem gewaltigen Ziegelbau, fast 20 m hoch, 6 m breit, der in einem tiefen Einschnitte liegt und für die Reste einer Wasserleitung gedient haben mag) zweigt ein gepflasterter Weg zur Grotta de la pace ab, der von Agrippa angelegt wurde und die nächste Verbindung zwischen Cumä und dem Avernensee herstellte.

Der Tunnel ist circa 1000 m lang, hat einen großen Querschnitt und wird von Zeit zu Zeit von Lichtschächten erhellt, welche quadratischen Querschnitt haben und im Scheitel des Tunnels münden. Er liegt durchaus in vulcanischem Tuff ohne jeder Pölung oder Mauerung, und durch ihn gelangt man an das Nordufer des Avernesees, eines Kraters, welcher auf drei Seiten von einem mit Kastanien, Drangen- und Nebengärten bewachsenen Kratering umgeben und gegen das Meer offen ist. Der See ist 65 m tief, liegt 1·3 m über dem Meere, hat 3 km Umfang, ist fischreich und mit einem schönen Quaderquai aus Lava eingefasst, mit welchen auch der Abzugscanal gegen das Meer hin ausgemauert ist. Die Alten erblickten am Ufer dieses Sees wegen seiner düsteren Umgebung den Eingang zur Unterwelt. Man fabelte, daß wegen der giftigen Ausdünstungen ihn kein Vogel lebend überfliegen könne, und suchte in den umliegenden Schluchten die Heimat der Kimmerier, deren Homer in der Odyssee (XI.) gedenkt. Auch Virgil läßt im VI. Gesang den Aeneas, von der Sibylle geführt, durch eine jener Höhlen in die Unterwelt steigen. An der Südseite des Sees, einige hundert Schritte des vom Lucrinersee kommenden Weges liegt der Eingang zu der Grotte der Sibyllen oder „Grotta d'Averno“. Durch einen Thorweg von Ziegelbau

gelangt man in einen langen Tunnel von großem Querschnitte, der in vulcanischen Tuff auf 250 m getrieben ist. Etwa auf der halben Entfernung beider Seen führt rechts ein enger Lauf steil fallend zu einem kleinen, viereckigen Gemache, wo links wieder schief abwärts der Eintritt in die Unterwelt sein soll. Nahe dabei rechts ist ein Zimmer mit Mosaikboden und Vorrichtungen eines Warmbades, zwei Steinsofa etc., über welchen der Name des Kaisers Nikolaus eingemeißelt ist. Der Boden ist ungefähr einen halben Meter hoch mit lauem Wasser bedeckt, das in der Nähe entspringt. Man nennt es „Das Bad der Sibylle“.

Dem Augustus war es beschieden, durch Anlage des Julischen Hafens, indem er den Lucrinersee mit dem Avernisersee verband, diese Schreckbilder zu bestiegen. Darum preisen Virgil und Horaz jenen Hafen als ein Wunderwerk. Bis 1538 erhielten sich der Canal und die Schiffswerfte. Der Ausbruch des Monte nuovo zerstörte alles, füllte den Lucrinersee zur Hälfte aus und veränderte die ganze Gestalt der Gegend, so daß zwischen beiden Seen jetzt nur Buschwerk und Gesträuch wächst. Der Versuch, 1858 hier am Avernisersee aufs neue einen Kriegshafen anzulegen, wurde bald wieder aufgegeben.

(Schluß folgt.)

Kleine Nachrichten.

Generalversammlung des Vereines „Naturhistorisches Landesmuseum von Kärnten“. Diese Generalversammlung findet Samstag, den 11. April, 5 Uhr nachmittags, im Vortragssaale des Museums statt und werden hie mit die Mitglieder des Vereines zu zahlreichem Erscheinen eingeladen. Außer der Erledigung laufender Angelegenheiten werden auch Ausschufs-Neuwahlen zu vollziehen sein. Ueber diese siehe unten Bericht über die Ausschufsitzung.

Botanischer Garten zu Klagenfurt. 20. März 1896. Nach dem schneereichen Winter 1895 war die Pflanzenwelt bemüßigt gewesen, das Eintreffen des astronomischen Frühlings abzuwarten, ehe sie die ersten Blüten öffnen konnte. Heuer aber fällt der erste Flor in die letzten Wochen des astronomischen Winters, eine Zeit, welche der Meteorologe bereits seinem Frühlinge, der Phänologe seinem Vorfrühlinge zuzählt.

Es lag noch viel Eis und Schnee im Garten, als *Primula acaulis* Jacq., die stengellose Primel (Himmelschlüssel), am 4. März an einem sonnigen schneefreien Plätzchen der südwestlichen Alpenanlagen ihre schwefelgelben Blumen entfaltet (1895, am 19.—21. März). Sie hatte sich eine nur dreimonatliche Winterruhe gegönnt, denn noch am 29. November 1895 waren trotz des Frostes neben zahlreichen Knospen mehrere Blüten geöffnet gewesen.