

## Die neue Periode des Vesuvs.

Auf Grund eines Abstiegs in den Krater.

Von **Max Storz** (München).

Mit 3 Textfiguren und Tafel I.

Im September 1911 erfolgte der erste Einstieg in den Krater des Vesuvs durch C. CAPELLO, der aber über seine Beobachtungen keinerlei Veröffentlichungen gemacht hat. Am 14. Mai 1912 stieg Dr. MALLADRA mit einem Diener des Observatoriums in den Krater und veröffentlichte die Ergebnisse seines Abstieges<sup>1)</sup>. Seit dieser Zeit blieb das Kraterinnere unbetreten.

Kurze Zeit nach dem Abstiege MALLADRAS hatte ich Gelegenheit, den Vesuv auf einer Exkursion von Prof. Dr. ROTHPLETZ zu besuchen, und ich lernte dadurch die örtlichen Verhältnisse kennen, aus denen ich ersah, daß ein Abstieg in den Krater für einen geübten Hochtouristen wohl möglich sei.

Zu einem solchen faßte ich schon damals den Plan, und ich verwirklichte ihn im September dieses Jahres. Die Nachrichten, die ich aus Neapel erhalten hatte, waren nicht gerade günstig, und die Vorgänge, die sich seit Mai im Krater abspielten, veranlaßten G. MERCALLI

zu der Ansicht, daß es unmöglich sei, in den Krater abzustiegen. Auch MALLADRA setzte großes Mißtrauen in das Gelingen meines Unternehmens. Trotzdem versuchte ich am 7. September mit meinem Freunde P. JACOBI den ersten Einstieg. Dieser erfolgte an der Südseite des Berges zwischen Punkt 1160 und 1177 der Karte Dr. FRIEDLAENDERS<sup>2)</sup> (Fig. 1). Die Wand, in der sich unsere Route bewegte<sup>3)</sup>, war gut gestuft, die Kletterstellen aber alle sehr brüchig und deshalb nicht leicht. An diesem Tage stiegen wir etwa 130 m tief in den Krater ab, markierten die Route durch Fähnchen und sicherten

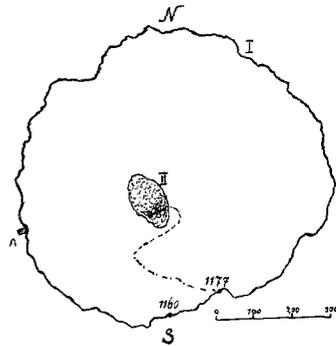


Fig. 1.

Alter Krater (I) u. neuer Krater (II).  
 ..... Abstiegsroute. A alte Station  
 der Funicolare.

die schwersten Stellen durch Mauerhaken, um für die nächsten Einstiege leichtere Arbeit zu haben.

<sup>1)</sup> A. MALLADRA, Il Fondo del Cratere Vesuviano. Tipografia della Reale Accademia Delle Scienze Fis. et Mat. Napoli.

<sup>2)</sup> PETERMANN'S Geogr. Mitteilungen. Jahrgang 1912, II.

<sup>3)</sup> Die Route bewegte sich genau oberhalb der gelben Wand, aus der die Gaskanäle der großen Solfataren austreten.

Am 8. September nun drangen wir bis zu dem im Mai gebildeten neuen Krater vor und von da bis zur neuen Bocca.

Unterwegs hatte ich des öfteren Gelegenheit, Blöcke alter Lava zu sehen, die von scharfen Kanten und ebenen Flächen begrenzt waren. Später beobachtete ich auch ein Bruchstück einer sechskantigen Säule. Dieses lag in der Nähe der SO.-Wand, welche steilgestellte Schichten aufweist, die ich sonst an keiner Stelle mehr im Krater beobachtet habe<sup>1)</sup>. Leider war es der Zeit halber, sowie noch mehr wegen der großen Gefahr durch abgehende Steinlawinen nicht möglich, diese genauer zu untersuchen. Aus eben diesen Gründen scheiterte auch mein Vorhaben, ein Profil aufzunehmen, für welches die Ostwände gute Aufschlüsse liefern würden.

Deshalb richtete ich nun mein Hauptaugenmerk auf die Neubildungen im Krater.

Der mittlere Kraterboden ist eine nahezu ebene Fläche von rund 10 000 Quadratmeter Inhalt, die aus großen Blöcken mit dazwischen eingeschwemmter Asche besteht. Diese bedingt beim Aufwerfen eines Steines einen dumpfen Klang, ähnlich dem, wie er von der Solfatara bei Pozzuoli bekannt ist. Zahlreiche kleine Fumarolen durchsetzen den Boden, der häufig mit flockigen gelben Sublimationsprodukten bedeckt ist. Eine Analyse ergab, daß diese zum größten Teil aus Alkalichloriden bestehen, die durch Spuren von Eisenchlorid gelb gefärbt sind.

Hart am Westrande dieser Ebene ist der vom 9. bis 10. Mai gebildete neue, kleinere Krater eingeschnitten, der einen reinen Einsturzkrater darstellt. Über die Bildung desselben und die Vorgeschichte erfahren wir aus den Aufzeichnungen G. MERCALLIS und Dr. A. MALLADRAS genaueres<sup>2)</sup>.

Nach diesen hatte sich bereits im Vorjahre, am 21. Januar, eine erhebliche Vertiefung im Kraterboden gezeigt, die sich aber im Laufe einiger Monate wieder aufgefüllt hatte. Seit Anfang dieses Jahres nun wurden auf dem Observatorium des Vesuvs zahlreiche Erderschütterungen registriert, die sich gegen April noch vermehrten. Zugleich wurde beobachtet, daß Ende desselben Monats auch die Fumarolen im Innern des Kraters an Zahl und Heftigkeit zunahmen. In der Nacht vom 9. zum 10. Mai bemerkten einige Führer, die in der Nähe des Kraterandes schiefen, drei leichte Erschütterungen, später eine vierte heftigere, die von dumpfem Rollen begleitet war. All diese Bewegungen verbreiteten sich aber nicht sehr stark bis zum Observatorium. Am Morgen des 10. Mai konstatierte A. MALLADRA, daß durch diese Erschütterung sich eine Vertiefung im SW.-Teile des Kraters gebildet hatte, die ihrer Lage nach nahezu dem Trichter vom 21. Januar 1912 ent-

<sup>1)</sup> Es handelt sich hier wohl um eine Absonderung des Gesteins in Säulen, wie selbe namentlich beim Basalt oft entwickelt ist.

<sup>2)</sup> G. MERCALLI, *Sopra un Recente Sprofondamento Avvenuto Nel Cratere Del Vesuvio. Il Risveglio del Vesuvio.* Tipografia della Reale Accademia Delle Scienze Fis. e. Mat. Napoli.

spricht. Der Grund dieser neuen Öffnung schien geschlossen, aber aus ihrem Innern entwichen weiße Dämpfe, ohne eruptiven Charakter und ohne die Charakteristika von Explosionen und ohne Auswürflinge von festem oder flüssigem Material. Der Geruch von Chlorwasserstoff machte sich bis zum Kraterrande bemerkbar.

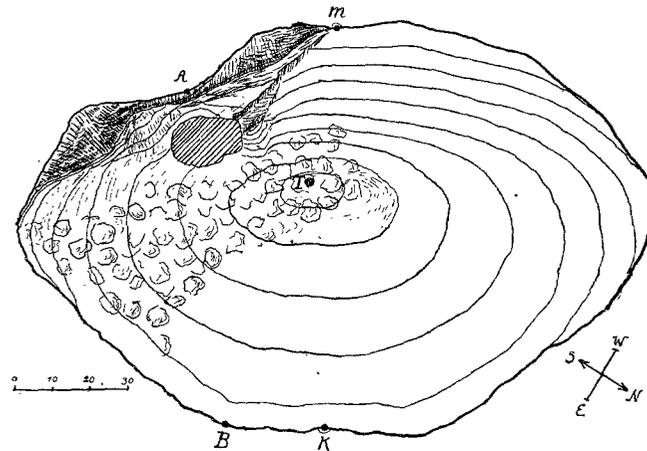


Fig. 2. Neuer Krater mit Bocca (Skizze).

*K* tiefster Punkt des Kraterrandes ca. 905 m.

*m* höchster Punkt des Kraterrandes ca. 950 m.

*T* tiefster Punkt im neuen Krater ca. 850 m.

Durch meinen Besuch vom 8. September 1913 gelang es mir nun, diesen neuen Krater, wie ich ihn nennen will, genauer zu untersuchen. Derselbe hat elliptische Form (Fig. 2), einen größten Durchmesser in NNW.—SSO.-Richtung von 170 m Länge, einen kleinsten von etwa

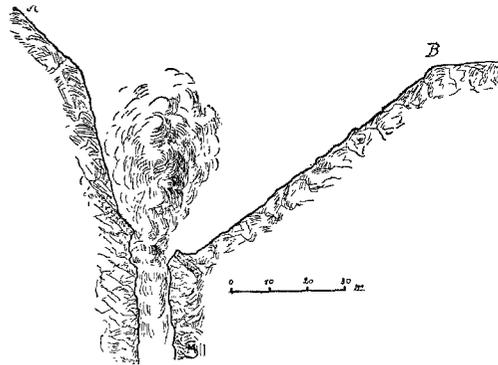


Fig. 3.

Profil nach *AB* der Fig. 2.

100—110 m und eine Tiefe von rund 50 m. Die Hänge des Kraters, die an der Ostseite eine Neigung von 35 aufweisen und gegen die Bocca hin nahezu senkrecht werden, bestehen aus Geröll von großen Lavablöcken mit dazwischenliegender Asche und Lavasand. Der Kraterrand, der an der ONO.-Seite nahezu horizontal verläuft, steigt gegen WNW. an, so daß der

höchste Punkt desselben etwa 50 m höher liegt, als der ONO.-Rand (Fig. 2 und 3). Der tiefste Punkt im Krater (etwa 850—855 m) ist

mit großen Blöcken überdeckt, zwischen denen Dämpfe austreten. Er stellt das Zentrum des Einsturzgebietes dar.

Bis zu einer Höhe von 20 m sind die umherliegenden Blöcke häufig mit handgroßen Lavaschlacken bedeckt; vereinzelt sind diese auch größer. Das größte Stück hatte einen Flächeninhalt von rund 800 qcm und ein Gewicht von über 5 kg. Die Lava ist schlackig und zeigt feine Haarbildungen. An der der Luft zugekehrten Seite sind die Stücke mit einem grüngelben Überzuge bedeckt, der aber an den gesammelten Stücken rasch rostbraun geworden ist. Die Lava selbst besteht aus einer schwarzen Glasgrundmasse mit dazwischenliegenden Feldspatleisten und zahlreichen Leucit- und Augitkristallen, welche letztere bereits makroskopisch sichtbar sind. Der Augit ist Titanaugit, zeigt zonaren Aufbau und meist Zwillingsbildung.

Einige Meter südlich des tiefsten Punktes im neuen Krater liegt die neue Bocca (Taf. I, Fig. 4), welche sich erst später gebildet hatte. Interessant sind hier die Beobachtungen MERCALLIS und MALLADRAS, die besonders wegen der Behauptung, daß Lava erschienen sei, heftig bestritten wurden.

Am 5. Juli sah man vom Observatorium aus dunkelgraue Rauchwolken sich bis 100—200 m über den Kraterand erheben. MALLADRA, der daraufhin den Berg bestieg, konnte zwar den Trichter, aber nicht den Boden desselben beobachten, von welchem viel Rauch aufstieg. Um 12 Uhr 10 Minuten ertönte aus der Tiefe ein Rollen, und bald darauf sah man am Grunde des Trichters ein Loch von wenigen Metern Durchmesser, aus dem dunkler Rauch austrat. Der südöstliche Teil des Grundes war mit rosenroten Salzen bedeckt, die von lebhaft gelbgefärbten Flächen umgeben waren. Die Fumarolen des Trichters waren zum großen Teile verschüttet. Auch die anderen Fumarolen des Kraterinnern waren spärlich. Auch glaubte MALLADRA, die Rauchsäule beleuchtet zu sehen. Deshalb stieg er am Abend desselben Tages wieder zum Krater und bemerkte dann am Boden des neuen Kraters eine lebhaft rot beleuchtete Rauchsäule, deren Intensität aber bald abnahm. Als hierauf am 7. Juli nachts MERCALLI den Krater besuchte, glaubte er, das leuchtende Magma, das sich in kurzen Intervallen senkte und hob, in einer Höhlung am Grunde des Bodens zu beobachten. In größeren Zwischenräumen sah MERCALLI auch mehrere Feuerzungen aufleuchten von beinahe weißer Farbe. Während der ganzen Erscheinung wurde wenig Rauch beobachtet.

Durch mein Vordringen bis zum Rande der neuen Bocca am 8. September glückte es mir nun, die strittigen Punkte zu klären, sowie photographische Aufnahmen aus der Nähe zu machen.

Die neue Bocca, deren Bildung zweifellos auf den 5. Juli fällt, zeigt Taf. I, Fig. 5. Sie ist in eine Platte von gut verfestigten Lapillen eingesprengt, welche N. 10 O. streicht und unter 30° nach Osten einfällt. Ihre

Ränder sind an der Westseite scharf abgeschnitten, an der Nordseite ist der Rand durch ein Tor unterbrochen, dessen einer Pfeiler das im Bilde sichtbare Plattenstück von nahezu quadratischer Form bildet. Der Ostrand der Bocca ist weniger scharf ausgeprägt, von ihm zieht nach innen ein 4—5 m langer Hang von 50° Neigung (Fig. 3), der mit Asche und Blöcken alter Lava bedeckt ist. Ebenso ist der ganze Rand der Bocca mit hellbrauner Asche beworfen. Nirgends lassen sich hier Spuren erkennen, daß Lava aus dem Kanale übergeflossen ist. Die dem Beschauer gegenüberliegende Wand der Bocca ist eingebaucht und wie mit Lava ausgepicht, die hier kleine Stalaktiten und Kuppen bildet.

Aus diesen Umständen, sowie aus den ausgeworfenen Stücken geht hervor, daß die Lava sehr dünnflüssig und infolgedessen die Temperatur sehr hoch gewesen sein mußte.

Erst im eigentlichen Kanale stehen die Gase in gelb bis gelbbraunen Ballen, die bald regelmäßig in Intervallen von Sekunde zu Sekunde ruckweise, mit einem dumpfen Puffen, bald in größeren Zwischenräumen oder als länger anhaltende Rauchsäule ausgestoßen werden. An der dem Beschauer gegenüberliegenden Wand der Bocca zieht sich in der Höhe, bis zu welcher die Gaskuppe immer steht (d. h. stationär bleibt), ein schmaler Gürtel eines gelbgrünen Sublimationsproduktes hin, das dem gleicht, das die außen liegenden Lavafetzen überzieht. Leider konnte ich von den so wichtigen Gasen mit meinen Vorrichtungen keines entnehmen. (Mit geeigneten Instrumenten ließe sich dies aber bewerkstelligen.) Auch genaue Temperaturmessungen mißlangen, da das Thermometer von der Eisenleine abriß. Temperaturmessungen, am Rande der Bocca gemacht, sind unbrauchbar, wegen der dort herrschenden Luftzirkulation. Wir erreichten hier nur 40° und in der Mitte der Bocca 55°. Der nach innen führende Kanal wirkt also, wohl infolge der Niveauschwankungen der leichtflüssigen Lava, wie eine Saugpumpe, was auch an einem in die Öffnung gehaltenen Leinenfetzen erkannt werden konnte.

Für Temperaturschätzungen dürften sich die von mir ausgeführten Lotungen mit Metallstücken eignen. Aber auch diese konnten der großen Schwierigkeit halber nicht in genauen Intervallen gemacht werden. Für diese Messungen verwendete ich ein dünnes Eisenseil, an das ich außer einem Senkkörper von Eisen, verschiedene kleine Metallzylinder befestigte, die nach den in der Tabelle angegebenen Tiefen sich nicht mehr vorfanden.

Metall	Tiefe	Schmelzpunkt
Pb	10 m	334°
Zn	15 m	433°
Sb	54 m	632°

Somit ergibt sich nach 54 m Tiefe eine Temperatur, die im Minimum weit über  $600^{\circ}$  liegt. Ferner zeigten die Lotungen einen viel tieferen Stand der Lava, als von den italienischen Forschern angenommen wurde. Aus diesen Lotungen ersieht man aber auch, daß der nach innen ziehende Kanal nicht schräg sein kann, da das Drahtseil nach Überwindung des kleinen Hanges an der Ostseite der Bocca ohne Hemmnis abließ. Aus meinen Beobachtungen, Analysen, sowie Experimenten können wir noch folgende Schlüsse ziehen.

Die Bocca hatte sich am 5. Juli gebildet und sich im Laufe der nächsten Tage vergrößert. Die Lava stand damals jedenfalls höher als bei meinem Besuche. Am 7. Juli hatte sie den Mund der Bocca nahezu erreicht, wobei durch kleine Explosionen einige Fetzen ausgeworfen wurden. Nach dieser Zeit sank sie wieder zurück und befindet sich jetzt wohl mindestens 80—100 m unter dem Boccarande.

Der Bocca entweichen jetzt nur mehr Gase und Dämpfe, aber keine festen Stoffe in irgend welcher Form. Die Gase bestehen der Hauptsache nach aus drei Stoffen.

- 1) HCl,
- 2)  $\text{SO}_2$ ,
- 3)  $\text{Fe}_2\text{Cl}_6$ .

Anhaltspunkte für diese Behauptung gaben der Geruch, sowie ein Wasserauszug des zu den Lotungen verwendeten Eisenseiles, in dem sich Salzsäure und Schwefelsäure nachweisen ließen. Zur Annahme des dampfförmigen Eisenchlorids zwingen mich folgende Tatsachen.

Einmal die gelbbraune Farbe<sup>1)</sup> der Gase, solange sie die Bocca nicht verlassen, zweitens der bereits erwähnte gelbgrüne Ring in der Bocca, drittens der Überzug auf der ausgeworfenen Lava, der nach einer Analyse eine Eisenverbindung ist. Die ursprüngliche grüngelbe Farbe konnte durch Erwärmen und Darüberleiten von Salzsäuredämpfen wieder hergestellt werden, so daß der grüngelbe Überzug Eisenchloride sind. Auch die Temperaturbedingungen wären für das Bestehen einer solchen Eisenverbindung gegeben.

Am Rande der Bocca konnte ich verschiedene Sublimations- und Zersetzungsprodukte unter der Asche sammeln, deren qualitative Analyse für die in Wasser löslichen Stoffe der Hauptsache nach ergab:

Basen	Säuren
wenig Pb	
Cu	$\text{H}_2\text{SO}_4$
Fe	
Ca	HCl
Mg	
K	
Na	

<sup>1)</sup> Die Farbe rührt von bereits in festem Zustande ausgeschiedenem Eisenchlorid her, das sich im Gase schwebend erhält.

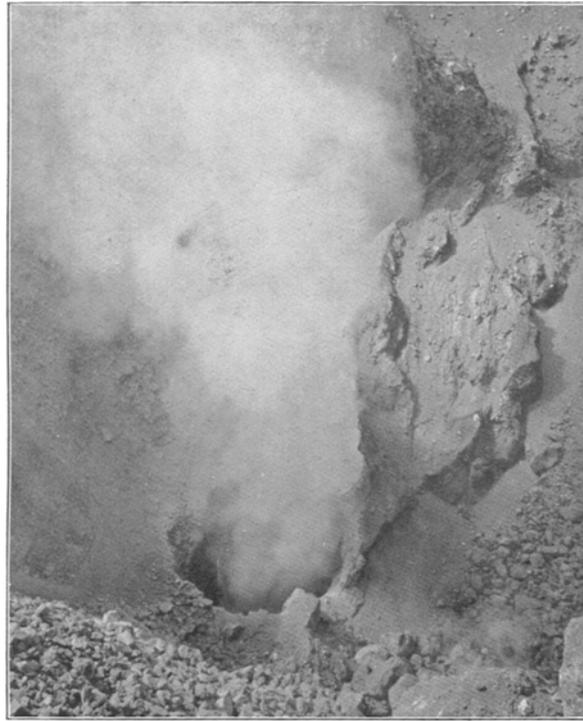
Demnach teilen sich die Vorgänge des Jahres 1913 in zwei Abschnitte. Erstens in die Bildung des neuen Kraters, eines Trichters, der allein für die Vesuvgeschichte nicht von hoher Bedeutung wäre. Der zweite jedoch, die Bildung der Bocca, ist zweifellos höher einzuschätzen, da sich darin ein Wiederaufleben der vulkanischen Kraft zeigt. Im ganzen gleichen die heutigen Vorgänge denen des Jahres 1875. Freilich ist zu bemerken, daß die Entwicklung bis jetzt keine große Macht gezeigt hat, und daß die Kräfte, dem raschen Sinken der Lava nach, nicht sehr stark sind. (Im übrigen scheint sich die vulkanische Gewalt auf den Süd-West-Quadranten zu konzentrieren, so daß die Eruptionsachse wiederum exzentrisch zu liegen käme.) Wäre nicht das seit Jahren andauernde Steigen der Temperaturen vorhanden, so wäre an eine Periode des Wiedererwachens nach nahezu siebenjähriger Ruhe wohl nicht zu denken. Die nachfolgende Tabelle zeigt das Steigen der Temperatur der »gelben Fumarole« im Kraterinnern

September 1911	128°
Mai 1912	295°
September 1913	330°

Sehr gewagt erscheint es daher, auf Grund der letzten Ereignisse jetzt schon eine neue Eruptionsperiode ankünden zu wollen. Erst die Entwicklung der nächsten Monate wird uns darüber näheren Aufschluß geben können. Unsere Aufgabe wäre es jetzt, den genauen Gang der Dinge im Vesuv zu studieren, aber dies alles möglichst aus der Nähe.

Am 9. September wiederholten wir den Abstieg bis zur Bocca, und an diesem Tage schloß sich uns auch Dr. MALLADRA an. Auch ihm gelang es nicht, genauere Messungen auszuführen.

München, Oktober 1913.



**Fig. 4. Bocca mit den Wänden des neuen Kraters.**  
Von Punkt *K* der Fig. 2, S. 90, aus aufgenommen.



**Fig. 5. Bocca mit Boccaplatte und Tor (rechts).**