

Original-Mitteilungen an die Redaktion.

Bemerkungen über einige javanische Vulkane und über A. Brun's Untersuchungen derselben.

Von **Karl Sapper** in Tübingen.

Mit 1 Karte und 2 Textfiguren.

Die Vulkane Javas gehören infolge der Untersuchungen von JUNGHUHN, VERBEEK und FENNEMA n. a. zu den bestbekanntesten außereuropäischen Feuerbergen. Als ich im Oktober 1908 mehrere derselben besuchen konnte, war ich mir daher darüber klar, daß dies nur zu meiner eigenen Information dienen könnte, da ich ohne jede Anrüstung für speziellere Untersuchungen war. Immerhin hatte ich aber bei zweien derselben Gelegenheit, etliche Beobachtungen zu machen, die nicht ganz ohne allgemeines Interesse sein dürften.

1. Papandajan.

Der Krater des Papandajan, einer der meistbesuchten des Landes, ist vor kurzem erst eingehend von W. VOLZ beschrieben worden¹, so daß ich im allgemeinen nur auf dessen Darstellung zu verweisen brauche. Bei meinem Besuch des Kraters fiel mir aber auf, daß in der kurzen Spanne Zeit, seit VOLZ' Besuch (1901), die Verhältnisse sich ganz wesentlich verändert hatten. Das von VOLZ auf Taf. II des Beil.-Bds. XX des N. Jahrb. f. Min. etc. abgebildete Miniaturkraterchen war fast verschwunden; an seiner Stelle befand sich ein doppelter Schlammfuhl J mit einer kleinen Erhebung in der Mitte, die noch Schwefeldämpfe ausstieß; dagegen war kein Brodeln und Aufspritzen der Schlammassen mehr zu bemerken. Wohl aber waren noch etliche der von VOLZ beschriebenen und a. a. O. p. 128 abgebildeten Lavaspratzen zu sehen und die von VOLZ beschriebenen Miniaturlavaströmchen, die von hier ausgehen, gaben mir die Sicherheit, daß ich mich am Ort des damals tätigen Miniaturkraterchens befand. Die Miniatur-

¹ N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XX. 1904, p. 123—132. Vergl. dazu VERBEEK und FENNEMA: Description géologique de Java et Madoura. Amsterdam 1896. T. II. p. 714 ff.

lavaströmchen sind mit ihren ausgezeichneten Fluidalerscheinungen und ihrer außerordentlichen Kleinheit eine besondere Merkwürdigkeit des Papandajan-Kraters. Ich habe die größeren derselben kartographisch festgelegt, soweit der zeitweilig herrschende starke Nebel und Regen das zuließen, und fand für den größten I eine Länge von gegen 140 m. Die Breite wechselt vielfach, ebenso die Mächtigkeit, entsprechend der verschiedenen Gestaltung der Unterlage, auf der sich die dünnflüssige Lava bewegt hatte. Mehrfach hat sie Kohlenstücke, einmal einen Baumstamm ungeschlossen. Äußerlich gleicht sie oft auffallend flüssigem Blei. Proben davon befinden sich nunmehr in den Sammlungen des geologischen und des geographischen Instituts in Tübingen, andere werden der Sammlung der kgl. preussischen geologischen Landesanstalt zugehen. Nimmt man die mittlere Breite des Lavastroms zu 1 m an — was vielleicht schon zu hoch ist —, die mittlere Mächtigkeit zu 10 cm, was ebenfalls eher zu hoch als zu nieder gegriffen ist, so ergeben sich für den Kubikinhalte dieses Lavastroms etwa 14 cbm. Die übrigen Lavaströmchen sind noch wesentlich kleiner; der kleinste als Lavastrom noch erkennbare Lavaerguß des Kraterchens war etwa 6 m lang, ungefähr $\frac{1}{2}$ m breit und im Durchschnitt gegen 6 cm dick, was auf ein Volumen von 0,18 cbm schließen ließe. Bei allen diesen Lavaströmchen ist der Anfang nicht deutlich zu erkennen, da die Umgebung des Ursprungskraterchens ganz und gar mit Lavaauswürflingen und -ausflüssen überdeckt ist; ja es ist bei dem kleinsten Lavaströmchen sogar nicht ganz ausgeschlossen, daß es etwa nur durch einen sehr dünnflüssigen und bedeutenden Auswurf des Kraterchens entstanden ist, also einen Übergang von einem Lavastrom zu einem Auswürfling darstellt. Das Wahrscheinliche ist freilich, daß man es auch hier mit einem unmittelbaren Abfluß aus dem Krater zu tun hat.

Ein ziemlich großes, nach unten hin in 2 Arme sich gabelndes Lavaströmchen II zieht sich westlich von I hin, ebenfalls von J ausgehend, während das Strömchen III in der Nähe der Solfatare F beginnt. Die Schlammpfuhle B und C haben früher ebenfalls Lavasprätzen geliefert, aber keine fortlaufende Lavaströmchen. Die Umgebung von G war ganz überschüttet von kleinsten schwarzen Schwefeltröpfchen (Proben davon in der Tübinger Sammlung). Der Schlammpfuhl A zeigte eine größtenteils erhärtete Oberfläche, in die aber da und dort rundliche bis ovale oder 8-förmige Vertiefungen eingesenkt waren; auf dem Grund derselben brodelte der Schlamm und die am nordwestlichen Ende von A befindliche Schlammquelle warf alle Sekunden einen Strahl von Tropfen 30 bis 40 cm hoch empor. Stellenweise findet sich Schwefelabsatz im Schlamm. Um die Vertiefungen des Pfuhls ziehen ringsherum mehrfache kleine Terrassen, die teils den Schlammsschichten, teils verschiedenen Eintrocknungsstadien entsprechen.

Der zentrale Hügel H war wegen der erstickenden Dämpfe, die hier massenhaft hervortraten, und wegen der hohen Temperatur derselben unnahbar. Schwefelabsätze waren hier sehr reichlich vorhanden. Dagegen war eine bizarre, hochragende Bildung von verhärtetem, schwefeldurchsetztem Schlamm (K), südwestlich davon

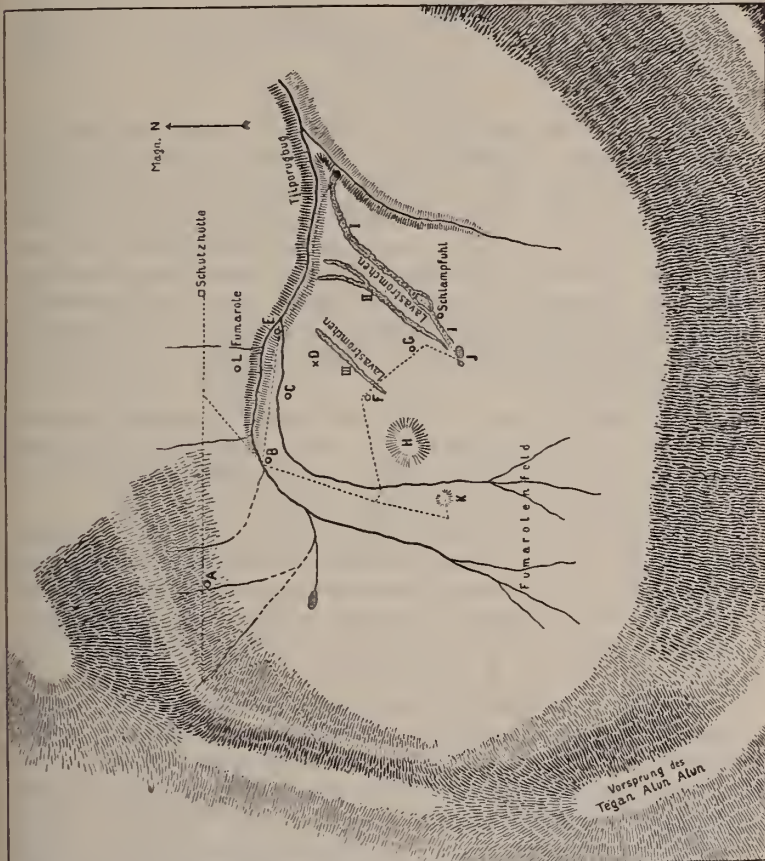


Fig. 1. Skizze des Papandajankraters, aufgenommen von K. SAPPER.

Maßstab etwa 1 : 5000. Aufnahmelinien Sappers.

wohl ein erloschenes und zum Teil wieder zerstörtes Solfatarenfeld von der Art des H.

Zahlreich sind warme Quellen, die zum Teil wieder starken Schwefelabsatz zeigten. Der Mangel eines hochgehenden Thermometers und chemischer Reagentien verminderte mich leider an genaueren Untersuchungen. Glücklicherweise hatte aber kurze Zeit vor mir der bekannte Vulkanologe ALBERT BRUN den Papandajan-

Krater besucht und gerade die thermischen und chemischen Zustände eingehend untersucht. Leider ist aber seiner sehr wertvollen Mitteilung¹ keine Kartenskizze beigegeben, so daß es nicht möglich ist, die einzelnen von ihm erwähnten Fumarolen, Quellen und Bächlein auf meiner Kartenskizze, die überhaupt nur die auffälligsten enthält, nachzuweisen.

A. BRUX erwähnt Bächlein von mäßig erhöhter Temperatur mit Gehalt an Salzsäure und suspendiertem Schwefel (31° C) oder gelösten Sulfaten (37° C) und Quellen von 92° C, die zahlreiche Blasen von Kohlensäure aufsteigen lassen, Schwefelmilch absetzen, viel Salzsäure, aber selten H₂S enthalten. Näher dem Zentrum des Kraters finden sich Fumarolen von 110° C, die einen heftigen Dampfstrahl (Druck 15 bis 18 g auf das Quadratcentimeter) samt feinem Schwefelstaub unter heftigem Getöse ausstoßen. Eine große Fumarole von 120° C nahe dem Zentrum zeigte noch höheren Druck (23 g per Quadratcentimeter); das Getöse war betäubend, andauernd; Schwefel inkrustierte alsbald die hineingehaltenen Gegenstände. Zwei Tage später fand aber BRUX diese Fumarole erloschen: die Temperatur war auf 97° gesunken, der Druck unmerklich geworden.

Die Fumarolen von 192 bis 270° haben nur noch geringen Druck oder gar keinen mehr; sie drängen sich im Zentrum zusammen. Sie enthalten Kohlensäure; der mitgeführte Schwefel umgibt die Ränder mit dicken braunen Krusten.

Eine Solfatare mit Temperaturen unter 200° ließ ein ständiges Getöse wie von einem Kochkessel vernehmen infolge des Entweichens von Kohlensäure, Salzsäuredämpfen und etwas Wasserdampf. Von Zeit zu Zeit wurde schwarzer geschmolzener Schwefel ausgeschleudert, der eine Erhöhung von mehreren Metern Durchmesser schuf (offenbar G meines Plans).

Die Gase, die den Fumarolen von 192° entströmten, waren Kohlensäure, schweflige Säure, Sauerstoff und Stickstoff. Die schweflige Säure bildet sich durch Verbrennung des Schwefels. Das beim Auffangen der Gase entstehende Kondensationswasser enthielt viel Salzsäure, außerdem etwas Ammoniak und schweflige Säure.

Sehr bemerkenswert ist, wie BRUX hervorhebt, daß der Druck der Fumarolen von 92 bis 120° plötzlich ansteigt, um von 120 bis 270° nicht minder plötzlich zu fallen. Auch die Dampfmen gen sind bei 110 bis 120° am höchsten. Er schließt daraus, daß die wasserhaltigen Fumarolen ihr Wasser dem Grundwasser verdanken. Wenn es anders wäre, so wäre nicht einzusehen, warum die Fumarolen von 120° reicher an Wasser sein sollten, als die von 270°.

¹ Quelques recherches sur le Volcanisme aux Volcans de Java. Quatrième Partie. Arch. des Sciences phys. et nat. 1909.

Es ist dies ein sehr wichtiger Hinweis, denn wenn auch wohl allgemein zugegeben worden ist, daß ein Teil des Wassergehalts der Fumarolen vadosem Wasser entstamme, so ist doch eine völlige Ablehnung juvenilen Wassers bisher meines Wissens nicht vorgekommen, weil es eben an genügenden einschlägigen Untersuchungen gefehlt hat. Die starke Veränderlichkeit der Fumarolen und Schlammquellen ist übrigens natürlich auch anderwärts bereits vielfach festgestellt worden¹.

2. Seméroe.

Als ich am 13. Oktober 1908 die Vulkane Bromo und Batok von Tosari aus besuchte, sah ich unterwegs eine größere Zahl von Ausbrüchen des Seméroe und der herrliche Anblick lockte mich so sehr, daß ich den Versuch machte, diesen seit mehr als 2 Jahrzehnten ständig tätigen Vulkan zu besteigen. Leider erhielt ich aber in Tosari keine guten Führer und als im Biwak am hochgelegenen See Ranoe Kombolo nachts ein Aschenregen niedergegangen war und trübes regnerisches Wetter eingesetzt hatte, weigerten sich meine Leute rundweg, weiter vorzudringen, so daß ich wieder umkehren mußte und also nur die Ausbrüche und Ausbruchswolken des Vulkans während mehrerer Tage beobachten konnte.

Diese Ausbrüche waren mir aber insofern sehr interessant, als sie in allen Einzelheiten, abgesehen von ihren größeren Dimensionen, denen des Izalco in Salvador² glichen. Hier wie dort stieg jählings ein dunkler oder weißgrauer Wolkenballen empor und entwickelte sich nachher, indem er unter Wirbelbildung sich weiter ausdehnte, zu einem wesentlich größeren Gebilde, das von den Winden entführt wurde und weithin noch sichtbar blieb. Nicht selten konnte man 3 bis 5 durch lange Zwischenräume getrennte und je weiter entfernt, desto formloser gewordene Wolkenballen hintereinander im Luftmeer dahinziehen sehen: die Zeugen der in kürzeren Intervallen erfolgten Ausbrüche. Da beim Izalco die zeitlichen Intervalle sich zur Zeit meines Besuches im Dezember 1902 ziemlich gleichblieben (nahezu 15 Minuten), so waren auch die räumlichen Intervalle gleichmäßig gewesen; beim Seméroe aber waren die zeitlichen und räumlichen Intervalle ziemlich verschieden; denn ich beobachtete hier Ausbrüche in zeitlichen Abständen von 2 bis 25 Minuten. Bemerkenswert war, daß am Seméroe nicht ein einziges, sondern 2 benachbarte Mundlöcher tätig waren, die manchmal nicht gleichzeitig arbeiteten. Prachtvoll

¹ Z. B. für Zentralamerika: Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1896. p. 15 ff.

² Vergl. dies. Centralbl. 1903. p. 110 f. u. SAPPEE. In den Vulkan-gebieten Mittelamerikas und Westindiens. Stuttgart 1905. p. 100.

waren die Wirbelbildungen, und in einem Fall konnte ich beobachten, daß aus dem großen unteren Wolkenballen ein zweiter hervorschoß, der nur durch einen schmalen Stiel mit dem unteren in Verbindung blieb (Fig. 2). Gewöhnlich stieg der Wolkenballen des Seméroe zunächst 5—600 m mit großer Geschwindigkeit auf, um sich dann langsamer zu etwa der doppelten Höhe weiter zu entwickeln. Die Formen wechselten je nach dem Einfluß der inneren Bewegungen und der Winde sehr stark; oft sah man sehr schön Aschenregen von ihnen ausgehen und zuweilen bewegte sich eine senkrecht bleibende Ausbruchssäule mit dem Winde vorwärts, während sie als Ganzes sich senkte, so daß man den Eindruck erhalten konnte, als wäre der Ausbruch an einer ganz anderen Stelle des Berges erfolgt als sonst (Fig. 3). Die

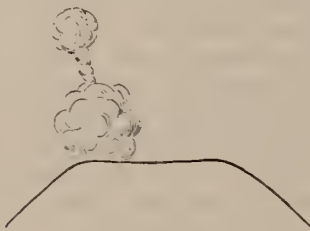


Fig. 2.



Fig. 3.

hellen, mattgrauen bis weißlichen Massen, die nach Aufhören der Wirbelbewegung aus den Ausbruchswolken wurden, lösten sich in der Atmosphäre nicht auf, wie das bei Dampfvolken zu erwarten wäre, und so wurde mir denn klar, daß in diesen Wolken Wasserdampf nicht, oder nur in geringen Mengen enthalten sein könne.

A. BRUN, der von Ngadisari aus gute Führer bekommen hatte, und so kühn war, nicht nur den Vulkan zu besteigen, sondern auch bis zum Krater selbst vorzudringen, hat nun bei Beobachtung eines Ausbruchs aus nächster Nähe feststellen können, daß die Aschen trocken niederfielen und daß an den sehr kalten, nur $+5^{\circ}$ C zeigenden Steinen des Kraterrandes sich keinerlei Kondensation des Wassers beobachten ließ. A. BRUN (dessen Beschreibung des Ausbruchs selbst übrigens zeigt, daß derselbe fast ganz so wie am Izalco erfolgt) zieht daraus den schon früher von ihm vertretenen Schluß, daß die vulkanischen Gase wasser-

frei seien und er stützte diesen Schluß auf javanischem Boden noch durch Experimente, die er am Bromo ausführte: er maß die Luftfeuchtigkeit in der freien Atmosphäre und innerhalb der Aschenauswürfe dieses im Solfatarenzustand befindlichen Vulkans und fand sie gleich, woraus er nun schließt, daß die ausströmenden vulkanischen Gasmassen nicht hinreichend Wasserdampf enthalten, um die Feuchtigkeit der Luft in merklicher Weise zu vermehren.

Nun hat BRUN freilich am Seméroe selbst eine Reihe von Wasserdampf liefernden Fumarolen beobachtet; aber dieselben waren schwach und kontinuierlich, unbeeinflusst durch den Rhythmus der Explosionen, also offenbar nur Aushauchungen atmosphärischen Wassers, das auf den Vulkan gefallen war. Da nun die durch große Krater ausgezeichneten Vulkane häufig starke Wasserdampfexhalationen zeigen, so schließt BRUN daraus, daß die Form und Beschaffenheit der Vulkane, ob mit oder ohne großen Krater (als Wassersammler) entscheidend sei für das Fehlen oder Vorkommen von Wasserdampf-Fumarolen — ein Schluß, der weiterer Nachprüfung noch sehr bedürfen wird.

Dagegen wird man meines Erachtens BRUN zustimmen dürfen, daß wasserfreie oder wenigstens wasserarme Eruptionen bei Vulkanen häufig vorkommen. Aber es erhebt sich die Frage, ob alle Ausbrüche wasserfrei und die sogenannten vulkanischen Gewitter also ausschließlich atmosphärischen Ursprungs seien; diese Frage möchte ich verneinen. Wohl habe ich z. B. am S. Maria 1902 zahlreiche Ascheneruptionen mitangesehen, die Wasserdampf, wenn überhaupt, so doch sicher nur in geringen Mengen enthalten haben können; aber andererseits beobachtete ich ebenda auch nicht selten bedeutende Wasserdampfausbrüche¹ und es scheint mir doch sehr fraglich, ob es sich hier nur um Wiederaushauchung atmosphärischen Wassers gehandelt hätte, denn diese Ausbrüche erfolgten ebenso jäh und waren ebenso auf bestimmte Zeitgrenzen beschränkt, wie die Aschenausbrüche, während bei einer bloßen Wiederaushauchung atmosphärischen Wassers anzunehmen wäre, daß es, wie bei den Fumarolen vieler Vulkane, kontinuierlich erfolgen würde.

Freilich läßt es sich schwer verstehen, wie ein vulkanisches Magma sollte in einigen Fällen wasserfreie oder mindestens wasserarme Ausbrüche liefern, in andern aber gewaltige Wasserdampfmassen aushauchen können. Da erscheint es in der Tat als wahrscheinlicher, daß zuweilen das zuströmende Wasser durch Explosionen jäh entfernt wird. Aber eine Mehrung der Beobachtungen halte ich für unbedingt nötig, ehe man BRUN bei diesen weittragenden Schlußfolgerungen zustimmt.

Tübingen, 30. Juli 1909.

¹ SAPPER, Vulkangebiete. p. 105.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1909

Band/Volume: [1909](#)

Autor(en)/Author(s): Sapper Karl

Artikel/Article: [Bemerkungen über einige javanische Vulkane und über A. Brun's Untersuchungen derselben. 609-615](#)